

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Луцький національний технічний університет

Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерних наук



МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Конспект лекцій з навчальної дисципліни
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
освітньої програми «Комп'ютерні науки»
галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
денної та заочної форм навчання**

Луцьк 2022

УДК 001.89(075.8)

M38

До друку

Голова вченої ради факультету КІТ _____ І.С. Кондіус
(підпис)

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ
директор бібліотеки _____ С.С. Бакуменко
(підпис)

Затверджено вченою радою факультету КІТ,
протокол №__ від «__» серпня 2022 року.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних наук ЛНТУ,
протокол №__ від «__» серпня 2022 року.

Рецензенти: _____ Ю.І. Хлапонін доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
(підпис) Кібербезпеки та комп'ютерної інженерії Київського національного
університету будівництва і архітектури

_____ В.О. Ліщина, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри
(підпис) Комп'ютерних наук ЛНТУ

Укладач: _____ І.М. Козубцов, кандидат технічних наук, доктор педагогічних наук,
(підпис) старший науковий співробітник, професор кафедри Комп'ютерних
наук факультету Комп'ютерних та інформаційних технологій ЛНТУ

Методологія наукових досліджень: Конспект лекцій з навчальної дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 122 Комп'ютерні науки денної та заочної форм навчання / уклад. І.М. Козубцов. Луцьк: ЛНТУ, 2022. 242 с.

Навчальне видання містить повний текст лекцій з навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень» для магістрів галузі знань - 12 «Інформаційні технології», спеціальність 122 «Комп'ютерні науки» ОП Комп'ютерні науки.

Метою викладання навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень» є надання здобувачам вищої освіти необхідного обсягу знань у галузі наукових досліджень, методології та методики наукових досліджень; вимог, що висуваються перед дослідником з боку науки та наукового співтовариства; ознайомлення з формами звітів, методикою підготовки повідомлень, доповідей, наукових статей; розвиток та закріплення необхідних навичок з технології та організації наукової діяльності; підготовка їх до самостійного виконання наукової роботи.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни полягають у формуванні у здобувачів освіти базових теоретичних знань та оволодінні ними сучасними методологічними концепціями наукового пізнання, розуміння їх сильних та слабких моментів для подальшого використання у власних наукових розробках; основами методики наукових досліджень та вміння їх застосування в науковій практиці; формуванні цілісного бачення науково-дослідницького процесу, усвідомленні основних положень організації наукових досліджень, вдосконаленні вмінь у здійсненні інформаційного пошуку, у доборі й опрацюванні наукової інформації, у виборі об'єкту та суб'єкту дослідження, у формулюванні мети та завдань дослідження та розробки висновків.

Навчальне видання адресоване здобувачам ступеню магістра в галузі знань - 12 «Інформаційні технології», спеціальність 122 «Комп'ютерні науки» ОП Комп'ютерні науки.

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
1 Мета та завдання дисципліни «Методологія наукових досліджень»	7
2 Методика викладання дисципліни «Методологія наукових досліджень»	8
Змістовний модуль 1. Основи організації науково-дослідної роботи	10
Лекція 1.1 Наука та її роль у розвитку суспільства	12
1 Базові поняття, функції і значення науки	12
2. Структура науки як системи знань. Класифікація наук	13
3. Організація наукової та науково-технічної діяльності і політики в Україні ..	14
4. Науковий колектив та організація його роботи. Студентський науковий гурток як осередок науково-дослідної роботи	19
5. Роль особистості вченого в науці	24
Методичні поради щодо підготовки до даної теми	25
Контрольні питання та завдання.....	26
Список використаної і рекомендованої літератури до лекції.....	26
Лекція 2.1 Наукове дослідження та методологічні основи організації наукового дослідження, його завдання та методи	28
1. Методологія наукових досліджень.....	28
2. Методи наукових досліджень	32
3. Етапи наукового дослідження.....	44
4. Психологія наукової творчості. Природний денний ритм і графік працездатності. Планування та організація розкладу дня творчої діяльності дослідника	48
Методичні поради щодо підготовки до даної теми	58
Контрольні питання та завдання.....	59
Список використаної і рекомендованої літератури до лекції.....	60

Лекція 3.1 Інформаційна база наукового дослідження	62
1. Поняття про наукову інформацію та її роль у проведенні наукових досліджень. Джерела інформації та способи їх використання в науково-дослідницькій роботі.....	62
2. Організація інформаційного пошуку при проведенні наукового дослідження. Способи пошуку наукової інформації. Пошук інформації за допомогою комп'ютерних засобів. Інші способи пошуку інформації.....	70
3. Методика вивчення наукової, навчальної, навчально-методичної літератури. Визначення обсягу наукових праць.....	78
4. Правила складання бібліографічних описів у списках літератури. Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт	84
5. Плагіат у наукових публікаціях: види та сервіси перевірки тексту на унікальність.....	90
Методичні поради щодо підготовки до даної теми	92
Контрольні питання та завдання.....	92
Список використаної і рекомендованої літератури до лекції.....	93
Змістовний модуль 2. Методологія проведення наукових досліджень	94
Лекція 4.1 Вибір напрямку й планування науково-дослідної роботи. Аналіз теоретико-експериментальних досліджень і формулювання висновків	96
1. Вибір напрямку та формулювання теми наукового дослідження. Обґрунтування актуальності обраної теми.....	96
2. Визначення об'єкту, предмету дослідження	101
3. Постановка мети й завдань дослідження.....	102
4. Визначення робочої гіпотези	104
5. Наукова новизна і практична значимість дисертаційної роботи	107
6. Попередній та остаточний план-проспект наукового дослідження.....	109
Методичні поради щодо підготовки до даної теми	112
Контрольні питання та завдання.....	112
Список використаної і рекомендованої літератури до лекції.....	113

Лекція 5.1 Методика теоретичних і експериментальних досліджень	115
1. Загальні відомості про теоретичні дослідження	115
2. Загальні відомості про моделювання систем	119
3. Класифікація методів математичного моделювання.....	125
4. Основні постулати моделювання	132
5. Співвідношення між моделлю та системою	135
6. Класифікація моделей.....	138
7. Вимоги до моделей.....	143
Методичні поради щодо підготовки до даної теми	144
Контрольні питання та завдання.....	144
Список використаної і рекомендованої літератури до лекції.....	145
Лекція 5.2 Методика теоретичних і експериментальних досліджень.....	146
1. Сутність експерименту, загальні вимоги до проведення. Експеримент як засіб отримання нових знань	146
2. Розробка методики експерименту	148
3. Обробка експериментальних даних	152
4. Вибіркові оцінки коректності математичної обробки результатів експерименту	159
5. Вимоги щодо проведення статистичних спостережень	167
6. Візуалізація результатів експерименту та аналізу даних.....	167
Методичні поради щодо підготовки до даної теми	174
Контрольні питання та завдання.....	174
Список використаної і рекомендованої літератури до лекції.....	175
Лекція 6.1 Технологічна стадія наукового дослідження. Оформлення отриманих результатів наукових досліджень їх оприлюднення та захист.....	176
1. Формулювання висновків та оцінка отриманих результатів. Ефективність наукових досліджень.....	176
2. Впровадження завершених наукових досліджень у виробництво	181
3. Види наукових публікацій. Наукова монографія.....	182
4. Наукова стаття. Наукометричні бази	188

5. Апробація наукових результатів. Тези наукової доповіді (повідомлення)...	193
6. Наукова доповідь (повідомлення, презентація) на семінарах, наукових, науково-практичних конференціях, симпозіумах.....	194
Методичні поради щодо підготовки до даної теми	195
Контрольні питання та завдання.....	196
Список використаної і рекомендованої літератури до лекції.....	196
Лекція 6.2 Технологічна стадія наукового дослідження. Оформлення отриманих результатів наукових досліджень їх оприлюднення та захист	198
1. Загальна характеристика видів кваліфікаційних робіт (дисертацій). Дипломна (магістерська) робота як кваліфікаційне дослідження.....	198
Дипломна (магістерська) робота як кваліфікаційне дослідження.	201
2. Загальне поняття та види науково-дослідних робіт. Науково-дослідна робота студентів. Курсова робота (проект) як форма науково-дослідної роботи з навчальної дисципліни.....	209
3. Загальні вимоги до звіту з науково-дослідної роботи. Структура і правила оформлення звіту про виконану науково-дослідну роботу	214
4. Загальні норми та правила оформлення	219
Загальні вимоги до оформлення ілюстрацій	224
Загальні вимоги до оформлення таблиць	225
Загальні вимоги до оформлення формул та рівнянь	227
Загальні вимоги до оформлення додатків.....	229
Методичні поради щодо підготовки до даної теми	231
Контрольні питання та завдання.....	231
Список використаної і рекомендованої літератури до лекції.....	232
ГЛОСАРІЙ	234

1 Мета та завдання дисципліни «Методологія наукових досліджень»

1.1. Мета вивчення дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень» є надання здобувачам вищої освіти необхідного обсягу знань у галузі наукових досліджень, методології та методики наукових досліджень; вимог, що висуваються перед дослідником з боку науки та наукового співтовариства; ознайомлення з формами звітів, методикою підготовки повідомлень, доповідей, наукових статей; розвиток та закріплення необхідних навичок з технології та організації наукової діяльності; підготовка їх до самостійного виконання наукової роботи.

1.2. Завдання вивчення дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни полягають у формуванні у здобувачів освіти базових теоретичних знань та оволодінні ними сучасними методологічними концепціями наукового пізнання, розуміння їх сильних та слабких моментів для подальшого використання у власних наукових розробках; основами методики наукових досліджень та вміння їх застосування в науковій практиці; формуванні цілісного бачення науково-дослідницького процесу, усвідомленні основних положень організації наукових досліджень, вдосконаленні вмінь у здійсненні інформаційного пошуку, у доборі й опрацюванні наукової інформації, у виборі об'єкту та суб'єкту дослідження, у формулюванні мети та завдань дослідження та розробки висновків.

2 Методика викладання дисципліни «Методологія наукових досліджень»

В умовах інтенсивного зростання обсягів наукової і науково-технічної інформації, швидкозмінності й оновлення системи наукових знань виникає потреба в якісно новій теоретичній підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних до самостійної творчої роботи, упровадження у виробництво наукомістких технологій і пристосування до умов ринкових відносин.

Знання методології, теорії, техніки, методів та організації науково-дослідної діяльності допоможе магістрам, докторантам, молодим ученим легко залучатися до професійної діяльності, утілювати наукові знання у практичну площину, сприятиме розвитку раціонального і творчого мислення.

Наукова діяльність у вищих навчальних закладах є невід'ємною складовою освітнього процесу та здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної та виробничої діяльності у системі вищої освіти. Закон України "Про вищу освіту" (2014) визначає головні завдання наукової діяльності у вищих навчальних закладах, серед яких:

- органічна єдність змісту освіти та програм наукової діяльності;
- створення стандартів вищої освіти, підручників і навчальних посібників з урахуванням досягнень науки та техніки;
- упровадження результатів наукових досліджень у практику;
- безпосередня участь суб'єктів навчально-виховного процесу в науково-дослідних роботах, що проводяться у вищому навчальному закладі;
- організація наукових, науково-практичних, науково-методичних семінарів, конференцій, олімпіад, конкурсів науково-дослідних, курсових, дипломних та інших робіт учасників навчально-виховного процесу.

Науково-дослідна діяльність у вищих навчальних закладах України здійснюється на основі діючих законів України "Про вищу освіту" (2014), "Про наукову і науково-технічну діяльність" (2015), статутів університетів та інших вищих навчальних закладів 3 і 4 рівнів акредитації.

Отже, широке залучення студентів до науково-дослідної роботи, збагачення їхніх знань новими науковими даними, розвиток здібностей до творчого мислення, наукового аналізу явищ, процесів є принципово важливим. У зв'язку із цим до навчальних планів ЛНТУ було внесено спеціальну дисципліну: «Методологія наукових досліджень».

Курс лекцій "Методологія наукових досліджень" підготовлений відповідно є обов'язковим для студентів магістратури в ЛНТУ.

Змістовний модуль 1. Основи організації науково-дослідної роботи

Тема 1. Наука та її роль у розвитку суспільства

1. Базові поняття, функції і значення науки.
2. Структура науки як системи знань. Класифікація наук.
3. Організація наукової та науково-технічної діяльності і політики в Україні.
4. Науковий колектив та організація його роботи. Студентський науковий гурток як осередок науково-дослідної роботи.
5. Роль особистості вченого в науці.

Тема 2. Наукове дослідження та методологічні основи організації наукового дослідження, його завдання та методи

1. Методологія наукових досліджень.
2. Методи наукових досліджень.
3. Етапи наукового дослідження.
4. Психологія наукової творчості. Природний денний ритм і графік працездатності. Планування та організація розкладу дня творчої діяльності дослідника.

Тема 3. Інформаційна база наукового дослідження

1. Поняття про наукову інформацію та її роль у проведенні наукових досліджень. Джерела інформації та способи їх використання в науково-дослідницькій роботі.
2. Організація інформаційного пошуку при проведенні наукового дослідження. Способи пошуку наукової інформації. Пошук інформації за допомогою комп'ютерних засобів. Інші способи пошуку інформації.
3. Методика вивчення наукової, навчальної, навчально-методичної літератури. Визначення обсягу наукових праць.
4. Правила складання бібліографічних описів у списках літератури.

Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт.

5. Плагіат у наукових публікаціях: види та сервіси перевірки тексту на унікальність.

Лекція 1.1 Наука та її роль у розвитку суспільства

План лекції:

1. Базові поняття, функції і значення науки.
2. Структура науки як системи знань. Класифікація наук.
3. Організація наукової та науково-технічної діяльності і політики в Україні.
4. Науковий колектив та організація його роботи. Студентський науковий гурток як осередок науково-дослідної роботи.
5. Роль особистості вченого в науці.

1 Базові поняття, функції і значення науки

Наукова діяльність – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження.

Наукова (науково-технічна) робота – наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки, проведені з метою одержання наукового, науково-технічного (прикладного) результату. Основними видами наукової (науково-технічної) роботи є науково-дослідні, дослідно-конструкторські, проектно-конструкторські, дослідно-технологічні, технологічні, пошукові та проектно-пошукові роботи, виготовлення дослідних зразків або партій науково-технічної продукції, а також інші роботи, пов'язані з доведенням нових наукових і науково-технічних знань до стадії практичного використання.

Науковий працівник – вчений, який має вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня, відповідно до трудового договору (контракту) професійно провадить наукову, науково-технічну, науково-організаційну, науково-педагогічну діяльність та має відповідну кваліфікацію незалежно від наявності наукового ступеня або вченого звання, підтверджену результатами атестації у випадках, визначених законодавством.

Науковий результат – нове наукове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях інформації. Науковий результат може бути у формі звіту, опублікованої наукової статті, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження, наукового відкриття, проекту нормативно-правового акта, нормативного документа або науково-методичних документів, підготовка яких потребує проведення відповідних наукових досліджень або містить наукову складову, тощо.

Наука виконує такі функції [1]:

- ☐ соціальної пам'яті як “накопичення – збереження – трансляції” досвіду попередніх епох;
- ☐ гносеологічну (пізнавальну), що забезпечує суспільству необхідні знання для правильного вирішення поставлених проблем;
- ☐ нормативну, що встановлює, організує та регулює відносини між науковими структурами за допомогою системи норм і правил етики;
- ☐ комунікативну, що реалізується за допомогою наукової мови як зрозумілого і важливого засобу спілкування;
- ☐ аксіологічну (ціннісну), що формує в суспільстві ціннісні орієнтації, які спрямовують результати наукових досліджень на благо людства;
- ☐ креативну (творчу), що реалізується за допомогою створення потужного, інтелектуального потенціалу людства;
- ☐ виховну, що дає змогу підвищити рівень освіченості у суспільстві.

2. Структура науки як системи знань. Класифікація наук

Класифікація наук

Класифікація наук здійснюється разом із формуванням наукових знань, виконує функції групування наукових знань в певні системи, що сприяє уніфікації науки, її міжнародним зв'язкам і зростанню темпів розвитку. Сучасна класифікація наук виражає взаємозв'язок природничих, технічних,

гуманітарних наук і філософії. В основі такої класифікації лежать специфічні особливості вивчення різними науками об'єктів матеріального світу. Класифікація фіксує (відображає) закономірні зв'язки між об'єктами, визначає їх місце і основні властивості в цілісній системі, є засобом збереження та пошуку інформації.

Рівень і характер зв'язку між науками визначається предметом, методом і умовами пізнання об'єктів, цілями і завданнями науки, їх практичним значенням та іншими факторами.

Метою класифікації наук є розкриття взаємного зв'язку між науками на основі певних принципів і відображення цих зв'язків у вигляді логічно аргументованого розміщення, групування сукупності наук в єдину систему знань [2; 3].

Вищою атестаційною комісією (ВАК) України за згодою Міністерства освіти і науки України затверджена така Національна класифікація наук (табл. 1.1). В якій кожна із цих наук включає декілька груп.

Таблиця 1.1 – Національна класифікація наук

№ п/п	Науки	п/п №	Науки	п/п №	Науки
1	Фізико-математичні	10	Філологічні	19	Психологічні
2	Хімічні	11	Географічні	20	Воєнні
3	Біологічні	12	Юридичні	21	Національна безпека
4	Геологічні	13	Педагогічні	22	Соціологічні
5	Технічні	14	Медичні	23	Політичні
6	Сільськогосподарські	15	Фармацевтичні	24	Фізичне виховання й спорт
7	Історичні	16	Ветеринарні	25	Державне правління
8	Економічні	17	Мистецтвознавство		
9	Філософські	18	Архітектура		

3. Організація наукової та науково-технічної діяльності і політики в Україні

Розвиток науки і техніки є визначальним чинником прогресу суспільства, підвищення добробуту його членів, їхнього духовного та інтелектуального

зростання. Цим зумовлена необхідність пріоритетної державної підтримки розвитку науки як джерела економічного зростання і невід'ємної складової національної культури та освіти.

Державна політика України з наукової та науково-технічної діяльності спрямована на:

- примноження національного багатства на основі використання наукових і науково-технічних досягнень;
- створення умов для досягнення високого рівня життя людей, їхнього фізичного і інтелектуального розвитку за допомогою використання сучасних досягнень науки і техніки;
- зміцнення національної безпеки на основі використання наукових та науково-технічних досягнень;
- забезпечення вільного розвитку наукової та науково-технічної творчості.

Загальні цілі й завдання науки на конкретний період розвитку кожна держава визначає виходячи з їх соціально-економічного і політичного стану. Фундаментальні науки мають розвиватись випереджальними темпами, створюючи теоретичну базу для прикладних наук. У сфері їх розвитку мають знаходитись, насамперед, розробки вітчизняних наукових колективів, що мають світове визнання, а також прикладні дослідження і технології, в яких Україна має значний науковий, технологічний та виробничий потенціал і які здатні забезпечити вихід вітчизняної продукції на світовий ринок. Вища освіта, підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів має здійснюватися з пріоритетних напрямів наукового і науково-технічного розвитку.

На сьогодні для України пріоритетними є такі напрями прикладних наукових досліджень:

- нетрадиційні джерела енергії;
- дослідження космічного простору, астрономія і астрофізика;
- медицина і медична техніка;
- дослідження в галузі аграрних технологій і сучасних біотехнологій;
- ресурсо- й енергозберігаючі та екологічно безпечні технології;

- нові матеріали та хімічні продукти;
- екологія та раціональне природокористування;
- нові інформаційні технології.

Державне регулювання і управління розвитком науки здійснюють Президент України, Верховна Рада України і Кабінет Міністрів України. Вищим органом організації науки є Національна академія наук України (НАН України).

Президент України відповідно до Конституції України та законів України:

- визначає систему органів виконавчої влади, які здійснюють державне управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності в Україні;
- забезпечує здійснення контролю за формуванням та функціонуванням системи державного управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності;
- для здійснення своїх повноважень у науковій і науково-технічній сфері створює консультативно-дорадчу раду з питань науки і науково-технічної політики, яка сприяє формуванню державної політики щодо розвитку науки, визначення пріоритетних науково-технічних напрямів, вироблення стратегії науково-технологічного та інноваційного розвитку, розглядає пропозиції щодо ефективного використання коштів Державного бюджету України, які спрямовуються на розвиток науки, технологій та інновацій, щодо удосконалення структури управління наукою, системи підготовки і атестації кадрів.

Верховна Рада України:

- визначає основні засади і напрями державної політики у сфері наукової і науково-технічної діяльності;
- затверджує пріоритетні напрями розвитку науки і техніки та загальнодержавні (національні) програми науково-технічного розвитку України;
- здійснює інші повноваження, які відповідно до Конституції України віднесені до її відання.

Кабінет Міністрів України як вищий орган у системі органів виконавчої влади:

- здійснює науково-технічну політику держави;
- подає Верховній Раді України пропозиції щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та її матеріально-технічного забезпечення;
- забезпечує реалізацію загальнодержавних науково-технічних програм;
- затверджує державні (міжвідомчі) науково-технічні програми відповідно до визначених Верховною Радою України пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.

У системі державних наукових установ провідну роль відіграють академії наук – Національна академія наук України та галузеві академії наук — Українська академія аграрних наук, Академія медичних наук України, Академія педагогічних наук України, Академія правових наук України, Академія мистецтв України.

Для підтримки фундаментальних наукових досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук, що проводяться науковими установами, вищими навчальними закладами, вченими, створюється Державний фонд фундаментальних досліджень (далі – Фонд).

Основними завданнями Фонду є:

- фінансова підтримка на конкурсних засадах фундаментальних наукових досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних та гуманітарних наук, що виконуються науковими колективами або окремими вченими;
- сприяння науковим контактам та розповсюдження інформації в галузі фундаментальних наукових досліджень в Україні та за кордоном;
- підтримка міжнародного наукового співробітництва в галузі фундаментальних наукових досліджень.

Головним завданням галузевих міністерств, інших центральних органів виконавчої влади з проблем науково-технологічного та інноваційного розвитку є розроблення та реалізація єдиної науково-технологічної політики відповідної галузі, здійснення функцій державного замовника в частині використання

коштів державного бюджету, що надаються на підтримку науково-технічного розвитку галузей, та функцій розпорядника галузевих фондів, проведення експертизи наукових результатів, організація і проведення моніторингу інноваційної діяльності підприємств та установ своєї галузі незалежно від їх підпорядкованості.

Наукова і науково-технічна діяльність у вищих навчальних закладах здійснюється відповідно до Закону України «Про вищу освіту», який був прийнятий у 2002 р. Ця діяльність здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти. Це здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти, яке досягається за рахунок:

- органічної єдності змісту освіти і програм наукової діяльності;
- спрямування фундаментальних, прикладних досліджень і розробок на створення і впровадження нових конкурентоздатних техніки, технологій та матеріалів;
- створення стандартів вищої освіти, підручників та навчальних посібників з урахуванням досягнень науки і техніки;
- розвитку різних форм наукової співпраці (в тому числі міжнародної) з установами і організаціями, що не входять до системи вищої освіти, для розв'язання складних наукових проблем, впровадження результатів наукових досліджень і розробок;
- безпосередньої участі учасників навчально-виховного процесу в науково-дослідних і дослідно-конструкторських роботах, що провадяться у вищому навчальному закладі;
- планування проведення і виконання науково-педагогічними працівниками наукових досліджень у межах основного робочого часу;
- залучення до навчально-виховного процесу провідних учених і науковців, працівників вищих навчальних закладів та інших наукових установ і організацій;
- організації наукових, науково-практичних, науково-методичних

семінарів, конференцій, олімпіад, конкурсів, науково-дослідних, курсових, дипломних та інших робіт учасників навчально-виховного процесу.

До виконання наукових і науково-технічних робіт у вищому навчальному закладі можуть залучатися наукові, педагогічні і науково-педагогічні працівники, інші працівники вищих навчальних закладів, особи, які навчаються у вищому навчальному закладі, а також фахівці інших організацій.

Важливою умовою розвитку науки є вдосконалення системи підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів. В Україні створена і успішно функціонує система підготовки таких кадрів. Ця робота ведеться академіями, вищими навчальними закладами, науково-дослідними інститутами та на виробництві.

У кожному конкретному випадку є специфічні особливості підготовки, але в цілому принципи підготовки кадрів для різних сфер їх діяльності мають загальні риси.

4. Науковий колектив та організація його роботи. Студентський науковий гурток як осередок науково-дослідної роботи

Наукова школа— це інтелектуальна, емоційно-ціннісна, неформальна, відкрита спільність учених різних статусів, що розробляють під керівництвом лідера висунуту їм дослідницьку програму. Суттєвою ознакою наукової школи є те, що в ній одночасно реалізуються функції виробництва, поширення, захисту наукових ідей і навчання молодих учених [4].

Відповідно до визначення основними характеристиками наукової школи є такі:

- наявність наукового лідера – видатного вченого, керівника школи;
- наукова ідеологія, певна наукова концепція (фундаментальна ідея), науково-дослідна програма;

- високий рівень досліджень, їх оригінальність, особливий стиль роботи і методики досліджень;

висока наукова кваліфікація дослідників, що групуються навколо лідера;
значущість отриманих школою результатів у певній галузі науки;
висока наукова репутація, науковий авторитет у певній галузі науки та громадське визнання результатів досліджень [5];
наукові традиції, особлива наукова атмосфера [6];
спадковість поколінь.

Наукова школа відрізняється від звичайного наукового колективу низкою ознак:

Тематика досліджень наукової школи більш однорідна, ніж у лабораторії або відділі;

у школі відбувається постійний процес накопичення і структуризації наукового знання, тоді як у формальному колективі знання, якщо вони навіть отримані, часто не структуруються через розпорошеність наукової тематики;

для наукової школи більш характерний неформальний поділ науковців на «генераторів» ідей, критиків, ерудитів тощо, тоді як у науковому колективі стосунки між науковцями більш формалізовані згідно з розподілом за посадами;

у процесі відтворення поколінь учених у школі науковим керівником молодих дослідників завжди є учений – представник даної школи, тоді як у науковій лабораторії або відділі керівником може бути учений, що не належить до даної організації.

Слід відмітити, що наукова школа і науковий колектив не повинні протиставлятися одне одному, їх оптимальне поєднання має бути основою для структурної організації науки.

Вчені для цілеспрямованого розвитку відповідних напрямів науки, захисту фахових інтересів, взаємної координації науково-дослідної роботи, обміну досвідом, об'єднуються в наукові громадські організації, які підлягають реєстрації та діють відповідно до законодавства про об'єднання громадян.

Громадські наукові організації можуть створювати тимчасові наукові колективи, утворювати для виконання статутних завдань науково-дослідні,

проектно-конструкторські, експертні, консалтингові, пошукові організації, співпрацювати з іноземними та міжнародними організаціями, бути колективними членами міжнародних науково-фахових об'єднань, спілок, товариств відповідно до законодавства України.

Органи державної влади можуть залучати громадські наукові організації за їхньою згодою до участі у підготовці та реалізації рішень щодо наукової і науково-технічної діяльності, наукової і науково-технічної експертизи, науково-технічних програм, проектів і розробок та у взаємодії з ними інформувати населення про безпеку, екологічну чистоту, економічну та соціальну значущість, екологічні та соціально-економічні наслідки реалізації відповідних програм, проектів і розробок.

Студентський науковий гурток як осередок науково-дослідної роботи

Студентський науковий гурток як осередок науково-дослідної роботи Студентський науковий гурток (СНГ) є осередком науково-дослідної роботи студентів (НДРС) за всіма напрямками наукового пошуку в системі комплексної підготовки висококваліфікованих фахівців.

Студентський науковий гурток створюють на кафедрі з метою розвитку і підвищення ефективності НДРС відповідно до затвердженої керівництвом університету політики організації НДРС у вищому навчальному закладі шляхом залучення до самостійної наукової діяльності талановитої молоді, застосування ефективних методів, форм і прийомів організації відповідних наукових заходів.

СНГ діє на постійній основі у формі засідань, на яких студенти готують і доповідають результати своїх наукових досліджень, обговорюють доповіді і розглядають актуальні проблеми розвитку науки в певній галузі.

Керує студентським науковим гуртком його керівник із складу досвідчених викладачів кафедри. Керівника студентського наукового гуртка обирають на засіданні кафедри.

Засідання СНГ проходять згідно з планом, складеним керівником і затвердженим завідувачем кафедри на початку кожного навчального року з періодичністю один раз на місяць або частіше (за необхідності). План роботи

наукового гуртка та основні напрямки його наукових досліджень розробляють відповідно до науково-дослідної тематики кафедри, але не обмежуються нею.

Засідання СНГ носять дискусійний, полемічний характер за активної управлінської участі керівника наукового гуртка.

Підсумки роботи СНГ оформляють протоколом, у якому зазначають: порядок денний, прізвища доповідачів і студентів, які брали участь в обговоренні наукових питань, кращі доповіді, висновки (пропозиції щодо подання наукової роботи на конкурс-огляд наукових робіт, рекомендації оголошених результатів до опублікування тощо). Наприкінці семестру та навчального року підбивають загальний підсумок роботи СНГ.

У своїй діяльності СНГ керується принципами рівноправності його членів, самоврядування, відкритості та прозорості діяльності, органічного зв'язку НДР з навчальним процесом. СНГ на кафедрі діє відповідно до Законів України «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про сприяння соціальному становленню та розвитку молоді в Україні», «Концепції наукової, науково-технічної та інноваційної політики в системі вищої освіти України», нормативних документів Міністерства освіти і науки України, Статуту університету, «Положення про наукове студентське товариство» та «Положення про студентський науковий гурток».

Функціональні завдання Відповідно до мети НДРС студентський науковий гурток виконує такі функції:

- 1) сприяє підвищенню творчої активності студентів, розвитку їхніх умінь і навичок у творчій науково-дослідній діяльності;
- 2) залучає студентів до активної НДР із проблемних питань сучасної аграрної науки, зокрема за програмою наукових досліджень кафедри;
- 3) веде пошук і впроваджує в навчальний процес нові форми організації НДРС для підвищення її ефективності;
- 4) допомагає студентам у реалізації їхніх внутрішніх потреб у самовираженні, повазі, розвитку творчих здібностей;
- 5) розвиває вміння студентів організовувати і проводити наукові заходи із

залученням широкого кола фахівців у певній галузі;

6) допомагає студентам проводити науково-дослідну роботу і впроваджує її результати в навчальний процес та виробництво;

7) підбиває підсумки НДРС (визначає кращі наукові роботи студентів, обґрунтовує напрями вдосконалення організації гурткової роботи тощо);

8) надає студентам новітню інформацію із сучасних проблем аграрної науки (здійснює обмін інформацією між студентами за темами наукових досліджень).

Форми роботи наукового гуртка Основними формами роботи наукового гуртка є:

- 1) засідання наукового гуртка;
- 2) зустрічі з провідними вченими та фахівцями у сфері менеджменту;
- 3) участь у наукових і методологічних семінарах, круглих столах, конференціях та конкурсах;
- 4) співробітництво членів групи зі студентськими науковими гуртками кафедр університету та інших вищих навчальних закладів України;
- 5) заслуховування звітів студентів за підсумками виконаних наукових досліджень;
- 6) здійснення інших видів організаційно-наукової діяльності, що не суперечать меті створення студентського наукового гуртка.

Чергові засідання наукових гуртків проходять один раз на місяць або більше (за необхідності). Рішення наукових гуртків вважають прийнятими, якщо вони схвалені шляхом голосування (відкритого чи таємного) більшістю присутніх.

Керівництво науковим гуртком Загальне керівництво діяльністю наукового гуртка здійснюють науковий керівник та його заступник.

Науковий керівник – викладач кафедри (який, по можливості, має науковий ступінь), якого призначають і звільняють від виконання повноважень за рішенням кафедри.

Заступник наукового керівника – студент, якого призначає і звільняє

керівник наукового гуртка.

Права членів студентського наукового гуртка:

- добровільно вступати до СНГ кафедри та виходити з його складу;
- самостійно обирати напрям наукових досліджень;
- виступати з доповідями на засіданнях наукового гуртка;
- брати активну участь у дискусіях щодо теми засідання наукового гуртка і задавати питання доповідачам;
- отримати рекомендацію до видання тез чи наукової статті за рішенням наукового гуртка;
- брати участь у науково-дослідній роботі кафедри.

Обов'язки членів студентського наукового гуртка:

- брати участь у наукових семінарах, конференціях та інших наукових заходах відповідно до плану роботи СНГ;
- звітувати перед керівником студентського наукового гуртка про виконані дослідження за результатами навчального року;
- бути присутнім більш ніж на половині засідань наукового гуртка, що проходять протягом навчального року;
- виконувати доручення наукового керівника та його заступника з організаційних питань;
- поширювати інформацію про науковий гурток серед студентів факультету.

5. Роль особистості вченого в науці

Суб'єктами наукової і науково-технічної діяльності є: вчені, наукові працівники, науково-педагогічні працівники, а також наукові установи, наукові організації, вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації, громадські організації.

Вчений є основним суб'єктом наукової і науково-технічної діяльності [7]. Він має право:

обирати форми, напрями і засоби наукової і науково-технічної діяльності відповідно до своїх інтересів, творчих можливостей та загальнолюдських цінностей;

об'єднуватися з іншими вченими в постійні або тимчасові наукові колективи для проведення спільної наукової і науково-технічної діяльності;

брати участь у конкурсах на виконання наукових досліджень, які фінансуються за рахунок коштів Державного бюджету України та інших джерел;

здобувати визнання авторства на наукові і науково-технічні результати своєї діяльності;

публікувати результати своїх досліджень або оприлюднювати їх іншим способом;

брати участь у конкурсах на заміщення вакантних посад наукових і науково-педагогічних працівників;

отримувати, передавати та поширювати наукову інформацію; здобувати державне і громадське визнання через присудження наукових ступенів, вчених звань, премій, почесних звань за внесок у розвиток науки, технологій, впровадження наукових, науково-технічних результатів у виробництво та за підготовку наукових кадрів.

Науковий працівник може виконувати науково-дослідну, науково-педагогічну, дослідно-конструкторську, дослідно-технологічну, проектно-конструкторську, проектно-технологічну, пошукову, проектно-пошукову роботу та (або) організовувати виконання зазначених робіт у наукових установах та організаціях, вищих навчальних закладах, лабораторіях підприємств.

Методичні поради щодо підготовки до даної теми

При вивченні даної теми необхідно засвоїти основні поняття.

Доцільно опрацьовувати рекомендовану літературу за формами, які

обираються самостійно, а саме: конспект, тези, план, таблиця, схема, висновки, тощо.

Для вдалого засвоєння цієї теми, здобувачам вищої освіти рекомендується звернутись не лише до базового (обов'язкового) списку літератури, а й до інших наукових джерел, які можна знайти у бібліотеці інституту. Під час розгляду теми, слід, також, використовувати наукові праці як українських, так і зарубіжних вчених.

Контрольні питання та завдання

1. Що таке суб'єкт та предмет наукової діяльності.
2. Охарактеризуйте наукову школу, її ознаки.
3. Що передбачає класифікація наук?
4. Структурна організація наукової діяльності в Україні.
5. Зміст роботи наукових гуртків.
6. Форми роботи наукового гуртка.
7. Які функції виконує наука?

Список використаної і рекомендованої літератури до лекції

-
1. Юринець В.Є. Методологія наукових досліджень: навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.
 2. Козубцов І.М., Мараховський Л.Ф., Куцаєв В.В. Початок фрактального міждисциплінарного науково-педагогічного пізнання майбутнього вченого // Вісник Чернігівського національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка. 2012. Т.2. Вип. 104. С. 3 – 5. (серія: Педагогічні науки).
 3. Козубцов І.М., Мараховський Л.Ф. Представлення наукового пізнання в фракталі наукової системи України // Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії: збірник наукових праць. 2013. Вип.53. С. 60–69.
 4. Мараховський Л.Ф., Козубцов І.М. Наукова школа – основа сучасної

міждисциплінарної аспірантури // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка : зб. наук. праць. 2012. Вип. 20. С.54 – 62. (Серія: Педагогічні науки).

5. Козубцов И.Н., Козубцова Л.М. О роли научных руководителей в воспитательном процессе и развитии методологической культуры у соискателей ученой степени // Халқаро илмий-методик журнал «Таълим ва инновацион тадқиқотлар». Международный научно-методический журнал «Образование и инновационные исследования». International scientific and methodical journal «Education and innovative research». 2021. № 5. 290–295.

6. Козубцов І.М. Роль традицій у становленні, вихованні та розвитку методологічної культури ад'юнктів та аспірантів // Нові технології навчання: науково-методичний збірник / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. Київ, 2016. Вип. 89. Ч.1. С. 141–144.

7. Козубцов І.М., Мараховський Л.Ф. Підготовка аспірантів : методичні рекомендації щодо самостійної підготовки аспірантів за спеціальністю 05.13.05 – „Комп’ютерні системи та компоненти”. К.: ДЕТУТ, 2014. 165 с.

Лекція 2.1 Наукове дослідження та методологічні основи організації наукового дослідження, його завдання та методи

План лекції:

1. Методологія наукових досліджень.
2. Методи наукових досліджень.
3. Етапи наукового дослідження.
4. Психологія наукової творчості. Природний денний ритм і графік працездатності. Планування та організація розкладу дня творчої діяльності дослідника.

1. Методологія наукових досліджень

Методологія наукового дослідження – це сукупність принципів, засобів, методів і форм організації та проведення наукового пізнання поставленої проблеми.

Методологія (від грец. *methodos* – спосіб, метод і *logos* – наука, знання) – учення про правила мислення в процесі створення теорії науки [1; 2; 3].

«Методологія» – це вчення про організацію діяльності [4, с. 20]. Таке визначення А. Новікова однозначно детермінує і предмет методології – організацію діяльності, його і в подальшому будемо рекомендувати використовувати як теоретичну і фундаментальну основу у наукових дослідженнях [5; 6].

Методологія наукового дослідження (творчості) містить наступні складові частини:

- а) загальнофілософська;
- б) загальнонаукова;
- в) конкретна галузь науки.

Загальнофілософська методологія – це система загальних умов і орієнтирів пізнавальної діяльності при дослідженні природи, суспільства, мислення.

Вчений з ґрунтовною філософською підготовкою впевнено почувається в дослідженні та створює наукову працю з цінними висновками і положеннями. Загальнонаукова методологія – це напрямок, концепції та системи наукового знання, що мають універсальний характер і використовуються як засіб пізнавальної діяльності у самих різних галузях науки.

Загальнонаукова методологія забезпечує:

1. Наукове обґрунтування проблеми дослідження, яка може бути розроблена з отриманням нових наукових результатів.

2. Побудову нових предметів дослідження, наприклад, на стику об'єкта вивчення з іншими галузями знань, коли об'єкти однієї галузі науки коректно проектується на об'єкти іншої галузі.

3. Створення нових методів теоретичного та емпіричного дослідження, необхідних для нових наукових об'єктів.

4. Розроблення наукового апарата конкретного дослідження при визначенні сукупності необхідних наукових методів опису об'єкта з врахуванням досвіду застосування цих методів у різних галузях знань.

5. Коректне визначення нових елементів понятійного апарата у конкретній галузі знань, використання яких виявляється продуктивним для науки і техніки.

6. Цілісність дослідження, коли кожна його частина може бути розкрита і пояснена лише через розгляд усього цілого, а ціле може існувати лише на базі своїх складових, не допускаючи їх вилучення або надлишку.

7. Перевірку досягнутих наукових результатів із позиції їх істинності з застосуванням системи логічних доказів і зверненням до практики.

Третя, основна частина загальної методології наукової творчості – методологія конкретної галузі наук. Кожна галузь знань накопичує сукупність власних наукових об'єктів. У методології різних наук застосовуються різні методи, що враховують специфіку реальності, яка вивчається: системний підхід, проектний метод, моделювання, емпіричний підхід, статистико-ймовірнісний метод тощо.

Методологія виконує такі функції [3]:

- дає можливість установити способи одержання наукових знань, які відображають процеси та явища;
- визначає шляхи досягнення певної науково-дослідної мети;
- забезпечує всебічність отримання інформації про досліджуваний процес чи явище;
- дає можливість введення нової інформації до фонду теорії науки;
- забезпечує уточнення, збагачення, систематизацію термінів і понять у науці;
- дозволяє створити систему наукової інформації, яка ґрунтується на об'єктивних фактах, і логіко-аналітичний інструментарій наукового пізнання.

Методологія наукових досліджень основана на таких принципах [7]:

- принцип єдності теорії і практики, що є взаємообумовленими;
- принцип системності, на підставі якого встановлюється, що кожен досліджуваний об'єкт розглядається як єдине ціле і кожне явище оцінюється у взаємозв'язку з іншими;
- принцип розвитку, що полягає у формуванні наукового знання із відображенням суперечностей, кількісних та якісних змін об'єкта дослідження;
- принцип об'єктивності, що потребує врахування всіх факторів, які характеризують досліджувані об'єкти, явища і процеси;
- принцип декомпозиції, який ґрунтується на поділі системи на частини, виділенні окремих комплексів робіт для створення умов ефективного аналізу та проектування досліджуваних об'єктів, явищ і процесів;
- принцип абстрагування, який полягає у виділенні істотних та упущенні несуттєвих проявів властивостей досліджуваних явищ і процесів.

Наведемо основні принципи теорії наукового дослідження та побудови методології наукової творчості [1]:

1. Узагальнені знання про той або інший предмет, об'єкт як фрагмент дійсності. Узагальнення – антипод окремим частковим фактам або подіям з їх індивідуальними рисами та особливостями. Завдяки узагальненню в явищах схоплюється те, що їх об'єднує, змістовне і суттєве, а не поверхнєве та

випадкове. Способи теоретичних узагальнень багатогранні: класифікація об'єкта і предмета дослідження на різних основах; встановлення ієрархії ознак, властивостей, відношень об'єктів вивчення; виокремлення загальнозначимих якісних характеристик; представлення та порівняння кількісних оцінок.

2. Упорядковане, систематизоване знання. Вже саме узагальнення як спосіб обробки фактичного матеріалу може поглинати в себе момент упорядкування. Будь-яка теорія загального або часткового характеру систематизує та упорядковує матеріал, установлює співвідношення між поняттями, виділяє головне і другорядне.

3. Цілісне знання про предмет, яке містить як його статичне (аналітичне) дослідження, так і динамічний опис (розкриття рушійного внутрішнього протиріччя, формулювання закономірності). Теорія, яка пояснює предмет, але не дає змоги скласти уяву про закономірності його руху або зміни, не може прогнозувати його розвиток, а, значить, не може, за великим рахунком, називатися теорією. Цілісне знання, крім того, означає визначення ролі та місця предмета в системі подібних або споріднених процесів.

4. Достовірність знання, як фундаментальна ознака теорії, доведена з необхідною і достатньою повнотою. Необхідна умова доведення виконується узгодженням розроблених положень з експериментальними даними досліджень з цього питання. Достатня умова виконується, якщо створені теоретичні засади не суперечать відомим і достовірно вивченим загальним законам природи, наприклад, законам збереження маси, енергії тощо, філософським категоріям, а також відомим частковим теоретичним положенням предмета дослідження.

5. Доказовість теоретичних положень як ознака теорії – метод дослідження в дії. Теорія набуває завершеного виду, її „якість” стає достатньо високою, щоб ефективно виконувати свої функції. Порушення вимоги доведеності теоретичних положень, зловживання постулюванням суттєво знижує рівень наукового дослідження.

2. Методи наукових досліджень

Метод – це підхід, засіб або прийом теоретичного та експериментального дослідження або практичного втілення явища чи процесу.

Залежно від ступеню складності проблеми дослідження змінюються методи його проведення і види експерименту.

Методи, які застосовують у науковому дослідженні, залежать не лише від самого предмету, а й від рівня дослідження. Виділяють емпіричний і теоретичний рівні. Для емпіричного рівня дослідження характерними є методи: спостереження, експеримент, опис, статистика тощо. Для теоретичного рівня дослідження використовують методи аналізу-синтезу, індукції-дедукції, аналогії тощо.

Кожен дослідник має розрізняти поняття: “науковий метод” і “метод науки”.

Вимоги до *наукового методу*:

- ◆ *детермінованість*, що полягає в обумовленості закономірностями як об’єкта, так і пізнавальної діяльності;
- ◆ *заданість ціллю дослідження*, що характеризується відповідністю усіх компонентів методу цілі дослідження;
- ◆ *результативність та надійність*, тобто наявність результату з високим ступенем вірогідності;
- ◆ *ефективність*, що характеризується досягненням мети дослідження з мінімальними затратами і максимальним результуючим ефектом;
- ◆ *економічність*, що полягає в можливості досягнення конкретних результатів без додаткових затрат часу і зусиль;
- ◆ *доступність* у розумінні й застосуванні.

У науковій діяльності існує велика кількість методів, зокрема загальнонаукових, теоретичних, експериментальних, конкретних. Їх єдність та взаємозв’язок утворюють специфічність і цілісність пізнавальної діяльності в науці. Загалом для підвищення ефективності та результативності наукового

дослідження здебільшого використовують не один метод а певну сукупність методів.

Різновиди методів наукового пізнання умовно поділяють на такі рівні:

- ◆ *емпіричний*, до якого відносять спостереження, порівняння, вимірювання, анкетування, співбесіду, тестування тощо;
- ◆ *теоретико-експериментальний*, до якого відносять експеримент, аналіз-синтез, індукцію-дедукцію, моделювання, гіпотетичність, історичність, логічність, абстрагування, ідеалізацію, аксіоматику, узагальнення тощо;
- ◆ *метатеоретичний*, куди входять діалектичний метод і метод системного аналізу.

Метод науки являє собою організацію процесу дослідження в структурі наукової та пізнавальної діяльності, що передбачає конкретний науковий пошук, зокрема: постановка та формулювання проблеми, побудова гіпотези, емпірична, теоретична та експериментальна перевірка гіпотези, підсумки та прогнозування наступних етапів дослідження обраної теми наукового дослідження.

Загалом методи дослідження – це інструменти, за допомогою яких вирішують ті чи інші проблеми, відкривають закономірні зв'язки досліджуваних явищ і процесів.

Сукупність методів, необхідних для проведення результативного дослідження, становить методику дослідження, яка, незважаючи на свою індивідуальність під час вирішення конкретного завдання, має сталу структуру. Основними компонентами методики дослідження є:

- теоретико-методологічна частина, на основі якої будують методику дослідження;
- історико-теоретична частина, що передбачає дослідження явищ і процесів з урахуванням зв'язків та взаємозалежностей між ними;
- практична частина, у яку входить узагальнення результатів дослідження як логічного завершення наукового пошуку, їх аргументація.

Методика дослідження повинна відповідати конкретним завданням

дослідження та чітко відображати специфіку досліджуваних об'єктів, явищ і процесів, а не створювати механічне відображення запозичених різноманітних методів з інших галузей науки. Разом з тим, як буде висвітлено далі, використання аналогій, співставлення та універсальних, зокрема математичних, методів розв'язування практичних задач часто приводить до значних позитивних результатів.

Додатково до вже вищезазначених методів дослідження можна ще привести інші способи важливої класифікації, зокрема, за характером пізнавальної діяльності, а також за способом організації дослідження (рис. 2.1).

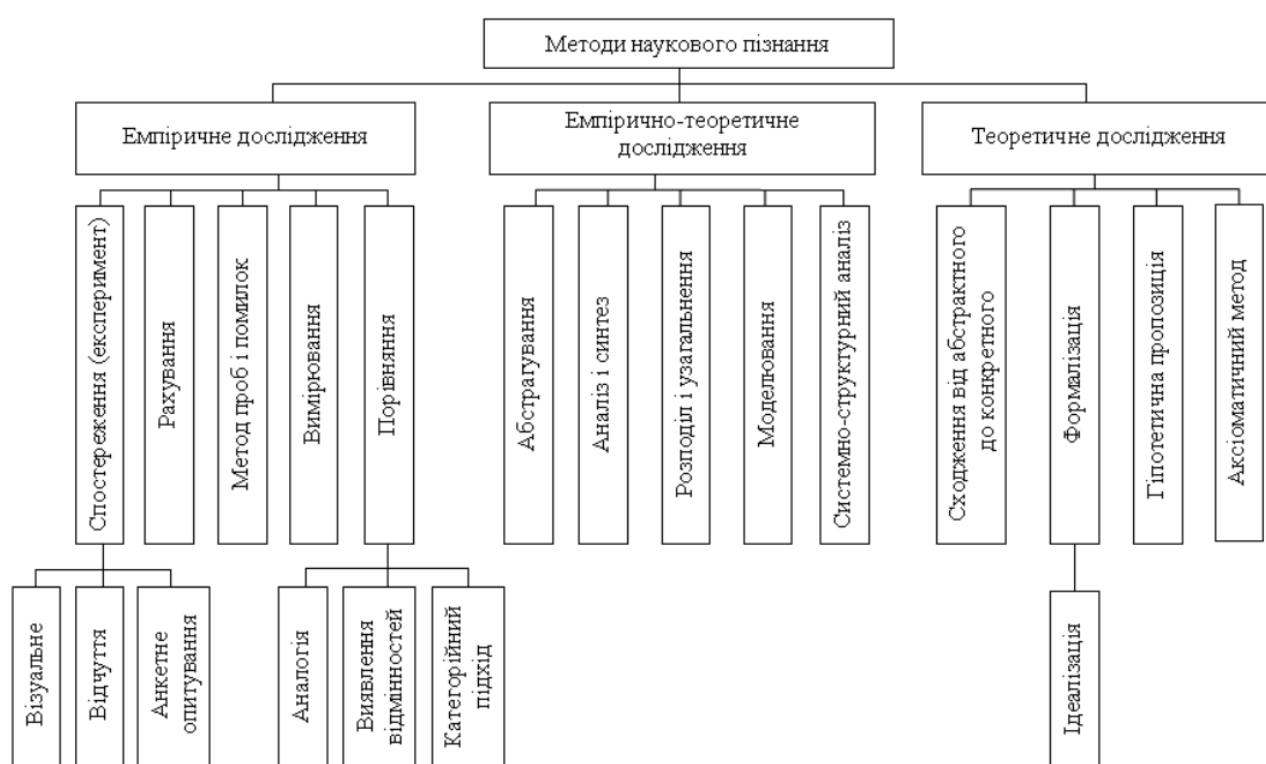


Рисунок 2.1 – Класифікація методів наукового пізнання

До методів першої класифікаційної групи (характер пізнавальної діяльності) здебільшого відносять дослідницькі, проблемні, евристичні, креативні, репродуктивні, ілюстративні, ігрові, імітаційного моделювання, тренінгу тощо. Зобразимо їх у вигляді структурної схеми (див. рис. 2.2).

Аналогічно у вигляді структурної схеми можна зобразити класифікацію методів дослідження за способом організації (див. рис. 2.3), до яких варто

віднести методи:

Комплексні методи дослідження, які дають змогу розкрити структурно-функціональні зв'язки складного цілісного об'єкта.



Рисунок 2.2 – Схема пізнавальної діяльності



Рисунок 2.3 – Способи організації наукового дослідження

Методи кількісного оброблення даних, які дають змогу виразити у числових значеннях різні сторони явищ та зв'язки між ними.

Методи якісного оброблення даних, до яких відносять різні прийоми класифікації, кодування, диференціації, категоризації на основі певних ознак і критеріїв.

Емпіричні методи дослідження, які являють собою способи отримання наукових фактів під час спостережень, діагностування, експерименту, праксиметричних способів та ін.

Теоретичні методи дослідження, що дають змогу виявити функціональні зв'язки залежності між досліджуваними явищами і процесами.

Метод експертних оцінок, який дає змогу отримати прогностичну інформацію на основі виявлення та опрацювання думок групи експертів. До складу цього методу входять:

- метод комісії, який полягає в тому, що на підставі сукупності особистих думок експертів вибираються найбільш об'єктивні й обґрунтовані;
- метод “мозкового штурму”, який полягає у творчій генерації нових ідей групами експертів, їх аналіз, оцінювання та вибір найбільш раціональних групами аналітиків;
- метод евристичного прогнозування, який виділяється чітким теоретичним обґрунтуванням, виявленням компетентності експертів та наявністю алгоритму опрацювання отриманої інформації;
- метод узагальнення, який полягає в узагальненні незалежних характеристик, їх аналіз і синтез, коли відкидають все несуттєве.

Прогностичні методи – це система правил, вимог та умов, що скеровують дослідницьку діяльність на виявлення об'єктивної істини. Зокрема, до складу цих методів відносять:

- інформаційний метод, який дає змогу забезпечити швидке та ефективно отримання інформації з різних джерел щодо обраної проблематики, наприклад, з наукової літератури, періодики, Інтернету тощо;
- метод морфологічного аналізу, який дає можливість забезпечити розподіл

обраної проблематики на складові частини, кожна з яких має декілька альтернативних рішень, а результат є сукупністю всіх можливих варіантів вирішень.

Науковий пошук має декілька рівнів, серед яких виділяють (див. рис. 2.4):



Рисунок 2.4 – Рівні науково-дослідної роботи

Інформаційний (проблемно-пошуковий) рівень – виявлення та усвідомлення інформації про наявні знання в галузі обраної проблематики.

Критичний рівень – виявлення рівня розробленості обраної теми наукового дослідження.

Аналітико-синтетичний рівень – занурення у проблематику обраної теми наукового дослідження та узагальнення отриманих знань.

Науково-дослідний рівень – теоретико-експериментальна розробленість обраної теми наукового дослідження.

Прогностичний рівень – узагальнюючий рівень із визначенням перспектив у подальшому вивченні обраної теми наукового дослідження.

У науковому пізнанні розрізняють три рівні емпіричного, теоретичного і загальнологічного методів дослідження (рис. 2.5).

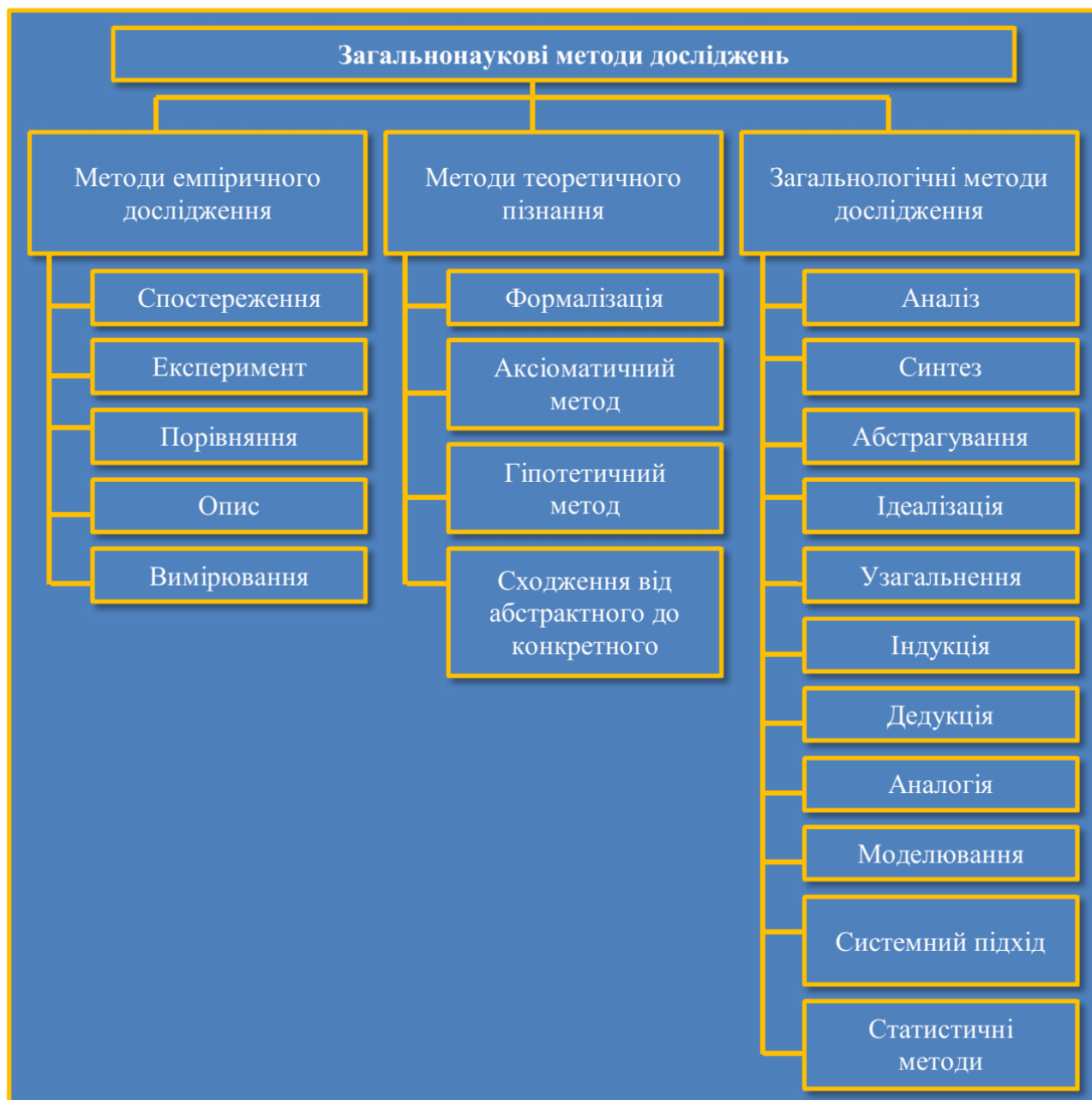


Рисунок 2.5 – Характеристики рівнів наукового пізнання

Теоретичні методи наукового дослідження

До теоретичних методів наукового дослідження зазвичай відносять категорії, які наведено на рис. 2.6. Розглянемо їх дещо конкретніше.

Ідеалізація – це конструювання подумки об’єктів, які не існують насправді або практично не здійсненні, з метою позбавити реальні об’єкти притаманних їм властивостей та наділити ці об’єкти певними нереальними і гіпотетичними властивостями. Будь-яка ідеалізація правомірна лише в певних межах.

Гіпотеза та припущення – це форми осмислення фактичного матеріалу,

форми переходу від фактів до законів. Гіпотеза – це науково обґрунтовані припущення, які висунуті для пояснення будь-якого явища і після перевірки можуть бути вірними чи хибними. Гіпотези носять імовірнісний характер, на їх основі відбувається систематизація раніше накопичених знань і здійснюється пошук нових наукових результатів.



Рисунок 2.6 – Категорії теоретичних методів наукового дослідження

Індукція (ймовірні знання) – це форма наукового пізнання, логіка якого розгортається від конкретного до загального, тобто загальне положення виводять логічним шляхом з одиничних суджень. За цим методом дослідження для одержання загальних знань про певний клас предметів (явищ, процесів) необхідно вивчити окремі складові цього класу та віднайти в них істотні ознаки, які властиві лише цьому класу.

Дедукція (ймовірні знання) – це форма наукового пізнання, логіка якого розгортається від загального до конкретного. За допомогою цього методу розширюються можливості розумового процесу дослідження, в якому можна виокремити два основних рівні:

- на першому рівні доведення розглядають як судження, коли істинність одного встановлюється на основі істинності іншого;
- на другому рівні доведення має форму, що піддається опису, завдяки якому стає зрозумілим сам процес доведення, тобто відбувається структуризація і формалізація процесу дослідження.

Аналіз тісно пов'язаний з дедукцією і являє собою метод наукового пізнання, за логікою якого ціле розкладають на частини, що є складовими цього цілого.

Синтез – це метод наукового пізнання, що сприяє відновленню цілісності досліджуваного об'єкта, явища чи процесу в розмаїтті проявів. Цей метод тісно пов'язаний з індукцією у різних практичних проявах системного дослідження.

Абстрагування – метод наукового пізнання, що полягає в уявному виділенні конкретних ознак та властивостей об'єкта, явища або процесу. Завдяки абстрагуванню стає можливим з всієї сукупності їхніх ознак і властивостей виокремити загальні та найбільш важливі.

Конкретизація – це рух від абстрактного до конкретного з метою виокремлення функціональних зв'язків між складовими частинами досліджуваного об'єкта, явища чи процесу.

Моделювання – це спосіб наукового пізнання, сутність якого полягає у дослідженні моделі об'єкта пізнання на основі абстрактно-логічного мислення за принципами наочності та об'єктивності. Висвітленню цього методу наукового пізнання будуть присвячені наступні розділи.

Порівняння – це метод зіставлення досліджуваних об'єктів, явищ чи процесів і виявлення їх подібності та відмінності.

Класифікація полягає в упорядкуванні досліджуваних об'єктів, явищ або процесів, а також їхніх складових на групи, типи, класи, види за певними ознаками. Серед методів наукового дослідження виокремлюють аргументацію – суто логічний процес, суть якого обумовлена істиною судження, яку необхідно довести. Цей процес оснований на сукупності аргументів, у склад яких можуть входити факти, визначення, аксіоми тощо.

За допомогою аргументації досягають цілі лише тоді, коли дослідник дотримується певних правил доведення і, зокрема, побудови тези. Тезою називають твердження, істинність або хибність якого доводять. До кожної тези висуваються певні вимоги, зокрема:

- тезу формулюють чітко і правильно, не допускаючи двоякості думки;

- теза має залишатися незмінною, тобто доводять одне й те саме твердження, бо коли це правило не виконується, думка не буде доведена.

Отже, впродовж усього процесу дослідження не варто відступати від первісного формулювання тези, хоча воно може уточнятися й поглиблюватися внаслідок допущених неточностей і похибок. Серед значніших помилок, які можуть знівелювати результати дослідження, виділяють:

- висунення іншої тези, пов'язаної з першою, але яка за суттю є іншим твердженням і тому не може наблизити вирішення досліджуваної проблеми;

- заміна основної тези подібною, але за своєю спрямованістю і суттю іншою;

- часткова видозміна основної тези або відкидання певних її складових, що робить її недоказовою. Переконливість аргументації має відповідати таким вимогам:

- до аргументів відносять лише ті твердження, істинність яких доведена і тому вони виконують роль фундаменту, на якому будується вся доказовість;

- аргументи мають бути доведені незалежно від висунутої тези, бо в протилежному випадку самі аргументи потребують доведення;

- аргументи не можуть самі собі суперечити, а тому мають бути самодостатніми. Для аргументації характерними є доказовість та переконаність.

Доказ – це логічний процес, який дає змогу встановити істинність твердження (судження).

Теоретичне пізнання – це відображення внутрішніх зв'язків і закономірностей становлення, розвитку та існування об'єктів, які з'ясовуються шляхом раціонального опрацювання даних емпіричного дослідження. Теоретичний рівень пізнання (рис. 2.7) забезпечує перехід від конкретного або конкретнопочуттєвого дослідження до абстрактного, що дає можливість виявити і сформулювати суттєве, головне.

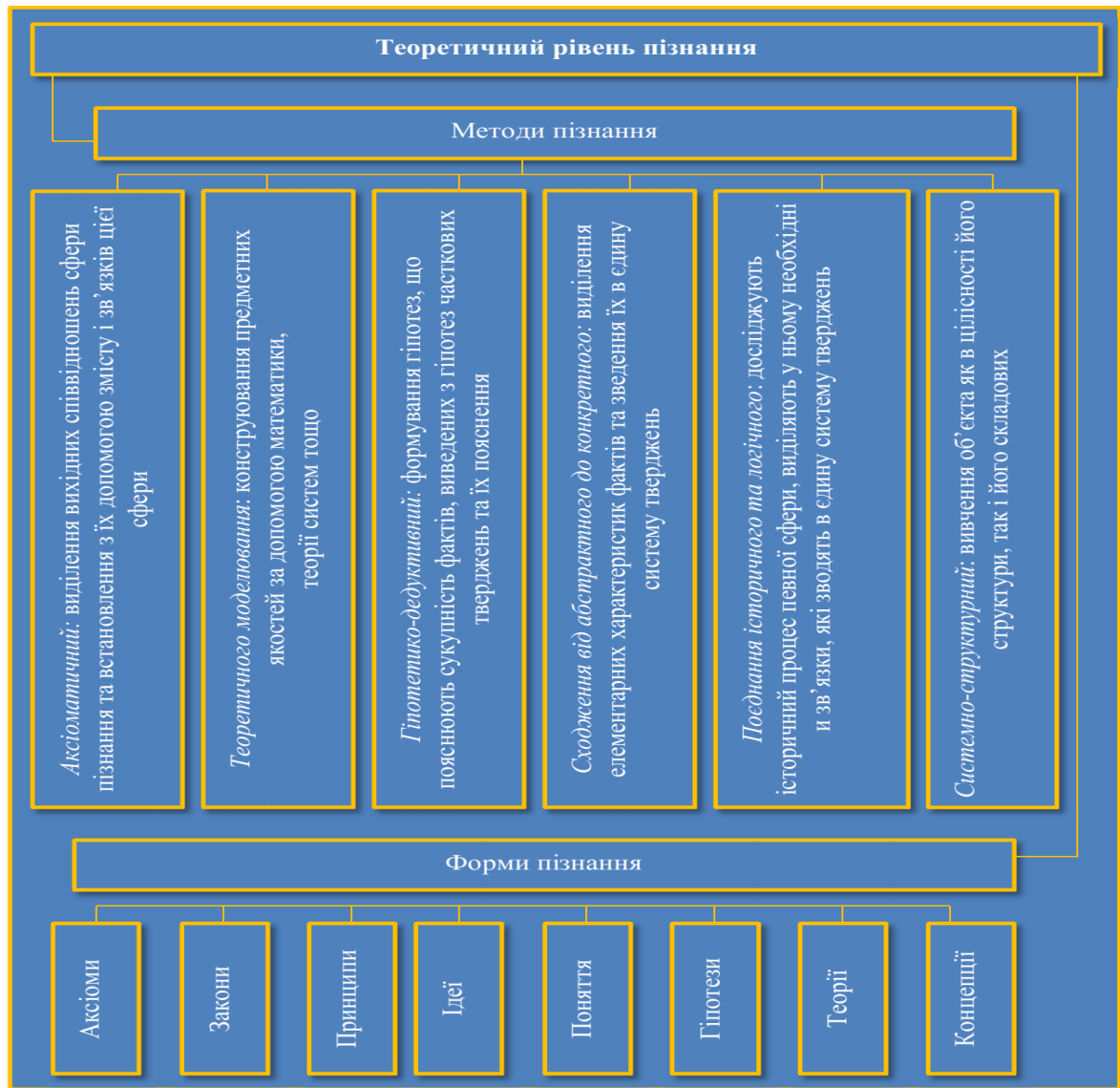


Рисунок 2.7 – Структура процесу теоретичного пізнання

Емпіричні методи наукового дослідження

Отримана за допомогою емпіричних методів наукового дослідження інформація є основою для подальшого теоретичного осмислення пізнавальних процесів. Складові емпіричних методів дослідження зображені на рис. 2.8:



Рисунок 2.8 – Емпіричні методи наукового дослідження

Кожен з наведених методів є певною мірою важливим у випадку проведення наукових досліджень, хоча в конкретному дослідженні використовуються лише окремі з них. Найчастіше серед них, особливо в економічних, природничих і технічних науках, використовують спостереження, експеримент і, звичайно, аналіз результатів.

Під спостереженням розуміють цілеспрямоване і систематичне сприйняття об'єкта, явища чи процесу, виходячи з певного завдання і мети дослідження. Залежно від тривалості розрізняють такі спостереження: короткочасні і довгочасні, безперервні і дискретні, тобто такі, які неодноразово повторюють через певні проміжки часу.

Експеримент – це цілеспрямоване вивчення явища, процесу чи об'єкта дослідження з метою виявлення невідомих його властивостей чи якостей або перевірки правильності теоретичних положень, які визначаються певною науковою ідеєю. Розрізняють два види експериментів:

- ◆ експерименти, за допомогою яких емпірично перевіряють вірність певної гіпотези чи теорії;

- ◆ експерименти пошукового характеру, в ході яких відбувається відбір необхідної емпіричної інформації для вирішення поставленої проблеми.

Для проведення науково-пошукового експерименту потрібно:

- сформулювати гіпотезу і розробити та обґрунтувати план її експериментальної перевірки;
- визначити межі (наприклад, часові, просторові), в яких буде проходити експеримент;
- забезпечити умови для успішного проведення запланованого експерименту;
- розробити методику фіксування результатів експерименту і забезпечити їхню точність та адекватність;
- проаналізувати результати експерименту.

Очевидно, що результативність експерименту значною мірою буде залежати від правильності обраної методики та врахування попереднього

досвіду у дослідженні поставленої проблеми.

В емпіричному пізнанні відображаються зовнішні зв'язки і прояви об'єкта, досяжні для живого споглядання. Емпіричним називають наукове знання, одержане на основі спостереження і експерименту, їх результати фіксуються органами відчуттів або приладами, що їх замінюють, і дають уявлення про властивості і відношення досліджуваних явищ. Викладене мовою понять, категорій, знакових систем, емпіричне знання стає основою для подальшого розвитку наукового знання.

Методи емпіричного пізнання представлені на рис. 2.9.



Рисунок 2.9 – Методи емпіричного пізнання

3. Етапи наукового дослідження

Увесь хід наукового дослідження можна подати у вигляді такої логічної схеми [8; 9]:

1. Обґрунтування актуальності обраної теми.

2. Визначення мети і конкретних завдань дослідження.
3. Визначення об'єкта і предмета дослідження.
4. Вибір методів (методики) проведення досліджень.
5. Опис процесу дослідження.
6. Обговорення результатів дослідження.
7. Формулювання висновків і оцінка отриманих результатів.

В загальному випадку науково-дослідна робота містить теоретичні та/або експериментальні дослідження, проведення кожного з яких характеризується відповідними етапами, наприклад, наведеними в [2].

Етапи виконання теоретичних наукових досліджень [2]:

1 етап – це етап постановки задач наукового дослідження та встановлення критеріїв оцінки отриманих у подальшому результатів;

2 етап – це етап виділення об'єкту дослідження із оточуючого зовнішнього середовища, побудови його структури та визначення характеру і поверхонь, ліній чи точок взаємодії цього об'єкту з оточуючим його зовнішнім середовищем;

3 етап – це етап побудови математичних моделей для опису процесів в об'єктах дослідження, придатних для оцінки нинішнього чи попереднього станів цих об'єктів, або для управління процесами в них чи прогнозування їх майбутніх значень;

4 етап – це етап аналізу процесів в об'єктах дослідження, з використанням синтезованих математичних моделей;

5 етап, який є заключним, – це етап оптимізації характеристик чи параметрів процесів в об'єктах дослідження з застосуванням встановлених на першому етапі критеріїв і визначених на третьому етапі математичних моделей та дотриманням заданих на другому етапі обмежень і урахуванням результатів аналізу, отриманих на четвертому етапі.

Етапи виконання експериментальних наукових досліджень [2]:

1 етап – це визначення цілеспрямованості експериментального наукового дослідження та необхідності формування спеціальних зовнішніх впливів на

об'єкт чи суб'єкт цього дослідження, тобто встановлення чи воно є способом підтвердження або спростування гіпотез, чи воно є способом створення бази даних, і чи достатньо лише пасивно спостерігати за процесами, які нас цікавлять, чи потрібно активно впливати на ці процеси;

2 етап – це розроблення плану проведення експериментів з застосуванням теорії їх оптимального планування;

3 етап – це формування вимог до засобів вимірювання параметрів об'єктів і процесів при експериментальному дослідженні та вибір цих засобів;

4 етап – це безпосереднє проведення експериментів на об'єктах чи суб'єктах дослідження і фіксація результатів цих експериментів;

5 етап – це обробка результатів експериментальних досліджень.

Традиційна модель наукового пізнання передбачає рух по ланцюжку: встановлення емпіричних фактів → первинне емпіричне узагальнення → виявлення відхилень фактів від правил → винахід теоретичної гіпотези з новою аргументацією → логічний висновок (дедукція) з гіпотези всіх фактів спостереження, що є перевіркою на її істинність.

Отже, процес наукового дослідження достатньо тривалий і складний. Він починається з виникнення ідеї, а завершується доведенням правильності гіпотези і суджень.

Фази, стадії та етапи наукового дослідження

Фази, стадії та етапи наукового дослідження опрацьовані і детально описані в роботах [10; 11; 12], перелік яких наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Фази, стадії та етапи наукового дослідження

Фази	Стадії	Етапи
Проектування	Концептуальна	Виявлення протиріччя
		Формулювання проблеми
		Визначення цілей (мети) дослідження
		Визначення об'єкта, предмета дослідження
		Визначення завдань дослідження
		Вибір критеріїв достовірності дослідження
	Моделювання та побудови гіпотези	Побудова гіпотези
		Уточнення (конкретизація) гіпотези
	Конструювання дослідження	Декомпозиції (визначення завдань дослідження)
		Агрегації
		Дослідження ресурсних можливостей

		Побудова програми дослідження
	Технологічна підготовка	Написання автореферату-концепції дослідження
Технологічна	Проведення дослідження	Теоретичний етап
		Аналіз та систематизація літератури
		Оброблення понятійного апарату
		Побудова логічної структури теоретичної частини дослідження
		Емпіричний етап
	Оформлення результатів	Оформлення результатів дисертації, матеріалів наукових заходів, статей, НДР
		Апробація результатів на наукових заходах
		Публікація у наукових виданнях
		Впровадження результатів у НДР
		Впровадження результатів у практику
Рефлексивна		Аналіз результатів

Головні етапи наукового дослідження представлені на рис. 2.10.



Рисунок 2.10 – Етапи наукового дослідження

4. Психологія наукової творчості. Природний денний ритм і графік працездатності. Планування та організація розкладу дня творчої діяльності дослідника

Психологія наукової творчості

Пізнання явищ, які вивчає сучасна наука, вимагає не меншого таланту, ніж мистецтво. Наукову творчість можна кваліфікувати як якісне перетворення людських уявлень про навколишній світ.

Творчість в науці, поряд із загальними рисами, має і суттєву відмінність від творчості в інших сферах діяльності людини. Наукова творчість в сучасних умовах можлива лише на основі володіння досить складними, точними і формальними методами, а для експериментальних наук – додатковими приладами і установками. Існує різниця між науковою та інженерною творчістю [13].

Якщо наукова творчість націлена на зміну описових і пояснювальних схем, за допомогою яких людина будує свою взаємодію з навколишньою дійсністю, то інженерна творчість пов'язана зі створенням нових способів діяльності у цьому світі. Наукова творчість орієнтована на виявлення всіх важливих деталей моделі будови світу, відтворення їх співвідношень та зв'язків у теоретичному знанні. При цьому творчість вченого багато в чому визначається вихідними установками і принципами теорії, на якій вона базується.

Вчений ще до проведення дослідження, формуючи в уяві образ того, що шукається, і для повноти картини пошуку може вводити до неї гіпотетичні елементи. Інженерна ж творчість пов'язана зі створенням матеріально-предметних конструкцій і тому, звичайно, виходить із закономірностей, вже визначені природознавством.

Наукове пізнання і технічний пошук є ланками одного ланцюга [14]. Нове знання може виникнути не тільки під час спеціальних пізнавальних процесів, але і внаслідок технічної діяльності, що здійснюється суто з практичною метою. При цьому наукове дослідження і техніко-винахідницька діяльність

націлені на різні рівні об'єктивної реальності.

Головна мета наукового пошуку пов'язана зі встановленням фундаментальних законів, що регулюють функціонування цілої предметної області. Діяльність винахідника, навпаки, пов'язана з перетворенням конкретних технічних систем. Таку людину, головним чином, цікавить не універсально-теоретична форма деякого закону, а певний спосіб його фактичної дії.

Діалектична єдність пізнавальних і творчих елементів творчості інженера та вченого дозволяє технічній творчості, з одного боку, виступати моментом завершення, закінченості науково-технічного пошуку, а з другого, – відігравати у багатьох випадках роль відправної точки, з якої починається науково-дослідницька діяльність, і сприяти виявленню невідомих об'єктивних закономірностей.

Розвиток творчих здібностей і конструктивного мислення

Основу процесу мислення спеціаліста становлять його творчі здібності, тобто, бачення проблем, гнучкість думки, здатність генерування ідеї, пошук аналогій, перенесення досвіду тощо. Кожній людині від природи притаманні певні здібності, які в подальшому необхідно постійно вдосконалювати [15]. Розвиток людини – це розвиток здібностей для пізнання та створення нового, а не просто для освоєння певної суми готових знань.

Творчість являє собою складну психологічну діяльність людини і передбачає наявність в ученого здібностей, мотивів, знань та вмінь, завдяки яким створюється об'єкт, що відрізняється новизною. Творчість є результатом розумової праці, яка дає повне задоволення людині тоді, коли її нова ідея втілюється в матеріальний або духовний продукт, стає надбанням суспільства і визнається фахівцями [16].

Творчі здібності людини – сутнісна, родова характеристика, яка потребує реалізації та розвитку, що і забезпечує можливості її самореалізації. Творчій особистості властиве оригінальне бачення світу, здатність по-новому подивитися на звичні явища, проявити гнучкість мислення, поєднати його з

пізнавальною зацікавленістю, що веде до застосування в інтересах суспільства не використаних раніше можливостей.

Саме це вміння, здатність поглянути по-новому, під своїм особистим кутом зору на оточення та процеси, що відбуваються в суспільстві, і є творчістю.

Отже, творчість – це, насамперед, творіння життя, творіння умов для себе та інших, творіння себе самого. Реалізуючи свої здібності, людина створює, розвиває, змінює. При цьому, поряд зі стихійним формуванням творчих здібностей, вони можуть цілеспрямовано розвиватися під час навчання людини.

Як навчити науковій творчості? Які завдання ставити при цьому? Які умови створити для реалізації цих задач?

У першу чергу, необхідно широко застосовувати різноманітні відомі методики, націлені на становлення та удосконалення творчих навичок, формування творчо орієнтованої особистості, яка перебуває у постійному пошуку нового.

Встановлено, що професійний розвиток здійснюється на наступних рівнях: самопізнання, саморозвиток і самореалізація. Той, хто починає навчатися, і спеціаліст відрізняються не тільки сумою знань, якими вони володіють, але і здатністю до осмислення та перероблення інформації.

Творити самого себе – це значить навчитися у кожному вчинку намагатися максимально виражати свою сутність, забезпечувати розвиток свого „Я” без приниження гідності інших. Самореалізація особистості можлива при виробленні здатності бути самою собою.

Тому в майбутньому спеціалістові, вченому повинні формуватися вміння та навички самостійного аналізу і синтезу наявного матеріалу, відчуття нового, впевненості у своїх силах, намагання йти на обґрунтований ризик.

Процесу творчості властива інтуїція, раптове осяяння.

Інтуїція – це результат накопичених знань і досвіду у поєднанні з умінням застосовувати їх на практиці. Давно помічено, що осяяння виникає найчастіше всього у людей, яким властива велика допитливість і зацікавленість у знаннях,

багата уява і критичний погляд на себе та оточуючих.

Інтуїція спеціаліста виконує роль одного з механізмів творчості, оснований на здатності людини передбачити кінцевий результат без усвідомлення шляхів і умов його отримання.

Мислення, як процес пізнавальної діяльності людини, характеризується рівнем узагальнення, новизною використовуваних засобів і ступенем адекватності осмислення дійсності. Успішному вирішенню наукових задач і подоланню труднощів, що виникають на цьому шляху, сприяють:

- непереборне бажання виконати задумане;
- повна впевненість у своїх здібностях;
- тверде рішення досягти своєї мети.

Як відомо, для вирішення науково-прикладних задач і проблем, з одного боку, застосовуються істинні, об'єктивні наукові знання та досвід, а з другого, – суб'єктивні засоби організації знань та мислення конкретного спеціаліста. Для того, щоб успішно користуватися суб'єктивними засобами вирішення задач, необхідно їх розуміти (знати можливості та обмеження) і вміти ними керувати. На сьогодні розробляються методи, що допомагають організувати розум і навіть волю вченого у пошуках рішення поставлених задач, спираючись на наукові знання.

Одним із напрямків вирішення таких проблем є вміння творчого перенесення наявних наукових знань і досвіду на нові проблеми та проблемні ситуації за допомогою таких основних засобів перенесення, як науково-прикладні поняття, схеми, закономірності.

Поняття – цілісна сукупність міркувань про відмінні ознаки досліджуваного об'єкта.

Існуючі психолого-педагогічні основи системи безперервного формування творчого мислення передбачають поетапне входження в теорію вирішення винахідницьких задач і поступове підведення дослідника до розв'язання науково-прикладних задач високого рівня творчості.

Особливу увагу при цьому надають активному підтриманню мислення із

застосуванням комп'ютерних інтелектуальних систем.

Більш загальна схема розвитку розуміння і творчості при вирішенні науково-технічних задач показана на рис. 2.11 [1].

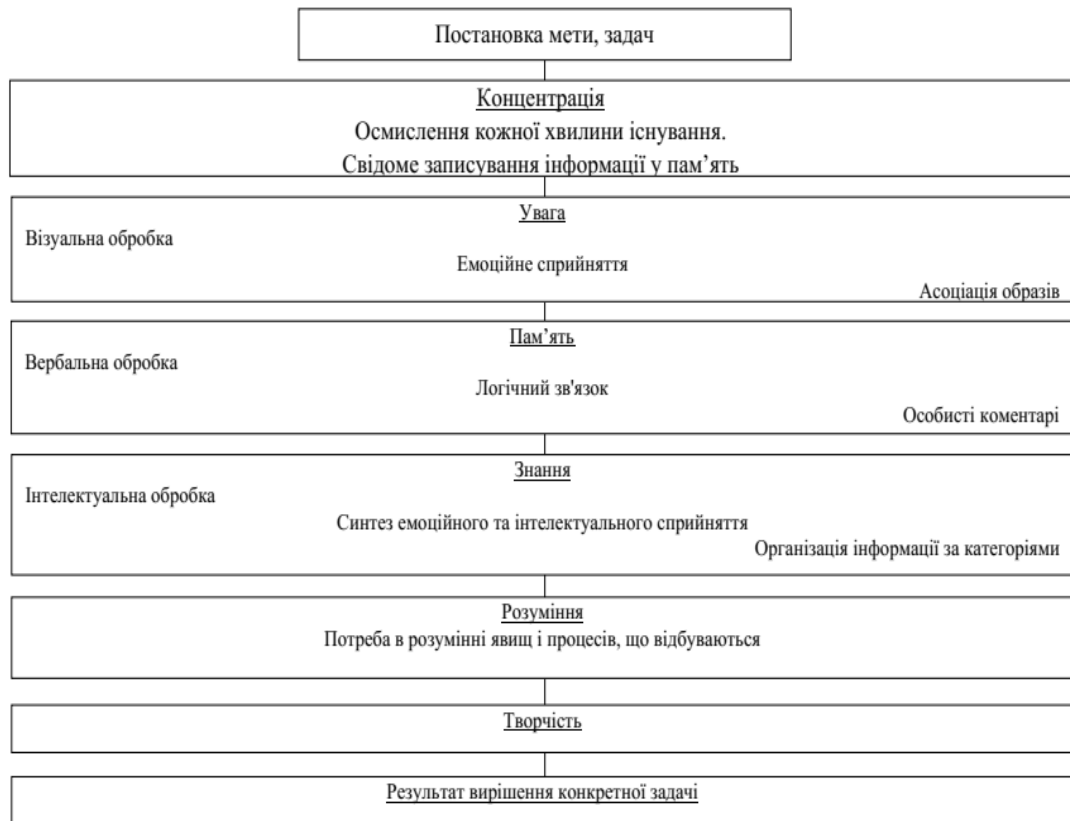


Рисунок 2.11 – Схема розвитку розуміння і творчості

В цій схемі особливого значення набувають наступні елементи:

1. Концентрація, включно з паузою, розслабленням і усвідомленням, вимагає вміння акцентувати увагу на наявному моменті, конкретних діях зараз і тут, без відволікання думок на інше.

2. Увага повинна бути основана на візуальній обробці та підкріплена емоційним сприйняттям при асоціації образів.

3. Пам'ять зміцнюється вербальною обробкою з логічним ув'язуванням інформації та обов'язково супроводжується особистими коментарями.

4. Знання формується шляхом упорядкування та класифікації матеріалу, що пройшов інтелектуальну обробку.

На всіх етапах важливим є засвоєння інформації під своїм особистим кутом зору. Для поглиблення та закріплення знань необхідні розуміння

отриманої інформації, яке служить основою навчання, та пам'ять.

Замість того, щоб просто акумулювати факти і дані, треба навчитися роздумувати над ними та спробувати зрозуміти їх значення для себе особисто.

Повторний перегляд і використання знань забезпечує надійний запис та зберігання отриманої інформації.

Необхідно також виробити постійну потребу в розумінні навколишнього світу.

Розуміння тісно пов'язане з творчістю. З одного боку, щоб добре творити, необхідно зрозуміти матеріал, а з другого – щоб добре зрозуміти матеріал, необхідно віднестись до нього творчо.

При цьому весь час необхідно націлювати свій розум на саме суттєве: орієнтувати його на конкретну задачу, її результат.

Кожна дослідницька функція цінна не тільки тим, що створює передумови для виконання якоїсь іншої функції, але й сама по собі володіє певною самоцінністю.

Отже, описавши і пояснивши реальність, ми можемо зрозуміти її, передбачити, спрогнозувати. Передбачення – це не прорив із сьогодні в майбутнє, а вихід за межі вивченого світу.

Природний денний ритм і графік працездатності. Працездатність кожної людини піддається певним коливанням, що відбуваються в рамках природного ритму. Звичайно говорять про „людину ранку” або „жайворонка” і про „людину вечора”, або „сову”.

Перші можуть надзвичайно продуктивно працювати вранці, але швидко втомлюються після обіду і потребують, відповідно, більш раннього закінчення роботи. Інші по-справжньому набувають форму тільки посередині дня, їм ліпше всього працюється вечорами (до глибокої ночі).

Ні один із основних типів не працює краще або гірше іншого, просто вони працюють по-різному. Пік працездатності у них припадає на різні періоди дня.

Середньостатистичні коливання працездатності протягом доби можна описати за допомогою наступної кривої (рис. 2.12).

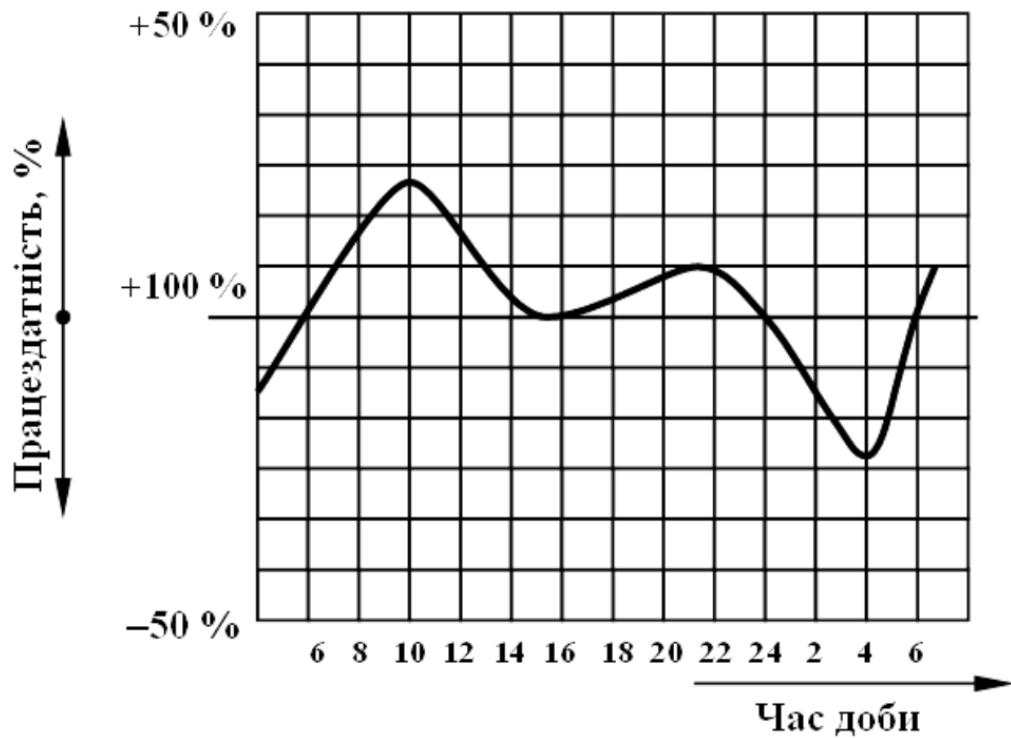


Рисунок 2.12 – Графік середньостатистичних коливань працездатності

Вісь „100 %” на графіку задає середнє значення денної фізіологічної працездатності, причому, зони зверху та знизу від осі приблизно рівні за площею. До фаз найвищої активності приєднуються відповідно двогодинні паузи, під час яких організм працює у „режимі збереження” і не повинен занадто навантажуватися.

Виходячи з фізіологічних особливостей людського організму, можна зробити наступні висновки відносно робочого дня:

1. Пік працездатності, як правило, припадає на першу половину дня, коли всі органи функціонують найбільш активно.

Цей рівень потім протягом дня більше не досягається. І через це особливо важливі задачі необхідно вирішувати на початку робочого дня!

2. Після обіду настає відомий спад продуктивності, який багато хто пробує перебороти за допомогою кави. В цей час не потрібно працювати наперекір своєму ритму.

Розслабтеся зі склянкою чаю і використайте перерву для соціальних контактів і рутинної роботи.

Кожен із нас може пристосуватися до коливань своєї працездатності. Не пробуйте працювати проти свого природного денного ритму (який ви якщо і зможете змінити, то ненабагато), а використовуйте ці закономірності у своєму розпорядку дня!

Для наукового працівника важливо вміти визначати індивідуальний денний ритм. Це досягається на основі систематичних спостережень за своєю працездатністю.

Поспостерігайте за собою більш свідомо і спитайте себе:

1. В яку пору дня я відчуваю найбільший приплив сил?
 2. Коли я мислю найшвидше?
 3. Коли я починаю втомлюватись або коли певні види діяльності даються мені особливо важко?
 4. Коли протягом дня я починаю відчувати себе спустошеним і втомленим?
 5. Коли я займаюсь спортом для розвантаження, віддаю себе розвагам, розслаблююсь?
 6. Коли я починаю боротися зі сном або коли я лягаю спати?
- У зв'язку з цим визначіть також:
1. На коли припадає, у прямому розумінні, ваш робочий час?
 2. Коли ви найуспішніше вирішуєте важливі справи?
 3. Коли ви виконуєте найлегшу роботу?

Зафіксуйте результати спостережень протягом 10-ти днів у формі, наведеній нижче табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Результати спостереження

Моя працездатність	Час дня	
	Приплив сил	
	Творчість	
	Труднощі	
	Втома	
	Розслабленість	
	Сонливість	
Порівняння з нормальним графіком	Відхилення	
Моя фактична схильність до роботи	Робочий час	
	Важливі задачі та домовленості	
	Менш важлива діяльність	

Тепер накресліть свій графік працездатності і обміркуйте, чи не можна краще узгодити час виконання важливих справ і ваш розпорядок дня з вашими внутрішніми потребами.

Планування та організація розкладу дня творчої діяльності дослідника

Організація робочого дня вченого повинна відповідати основному принципу: „Робота повинна підкорятися мені, а не навпаки”.

Розглянемо рекомендовані плани та принципи, що можуть бути імпульсами для складання розпорядку дня. Деякі з них, можливо, викличуть посмішку, але вони добре зарекомендували себе в різних робочих ситуаціях [17].

Вирізняють три етапи планування розпорядку дня:

*1. Початок дня (п.п. 1–6).

**2. Основна частина дня (п.п. 7–13).

***3. Кінець дня (п.п. 14–17).

Розглянемо їх детальніше:

*1. Правила початку дня:

1. Починайте день у доброму гуморі. Намагайтесь для кожного дня знаходити щось позитивне, оскільки той настрій, з яким ви починаєте виконувати задачі, має велике значення для ваших успіхів або невдач.

2. Добре поснідайте і без поспіху – на роботу.

3. Розпочинайте роботу, по можливості, в один і той же час.

4. Переглядайте свій план дня, складений напередодні ввечері, оцінюючи ступінь важливості і терміновості зафіксованих задач і цілей дня, і вносьте необхідні корективи. Сформууйте і сформулюйте реальний план на весь день!

5. Спочатку вирішуйте ключові задачі. У першу чергу виконуйте низку важливих справ.

Правило Парето.

Принцип – співвідношення 80 : 20. 20 % часу дають 80 % результату; 80 % часу дають 20 % результату.

6. Вранці займайтеся складними і важливими справами. Коли виконаєте основну задачу дня (див. п. 5), переходьте до наступної важливої задачі. Якщо розпочинати з самих складних та важливих задач і послідовно дотримуватися цього, то наприкінці дня, щонайменше, найважливіші справи будуть гарантовано виконані або розпочаті.

****2. Правила, що стосуються ходу дня:**

7. Добре підготуйтеся до роботи. Скорочуйте свій власний робочий час за рахунок підготовки до роботи і планування!

8. Впливайте на фіксацію термінів.

9. Відхиляйте невідкладні проблеми, що виникають додатково.

10. Уникайте незапланованих імпульсивних дій.

11. Своєчасно робіть паузи / дотримуйтеся помірнього темпу.

12. Незначні однорідні задачі виконуйте серіями. Розправляйтесь з рутинною роботою і так званими дрібницями, об'єднуючи однорідні задачі в робочі блоки.

Тоді можна буде лише один раз здійснити відповідну підготовку і потім протягом певного часу займатись однорідною діяльністю. Завдяки сконцентрованості і безперервності процесу ви економите час. Збирайте в один блок весь матеріал для читання, який необхідно тільки переглянути. Робочий блок не повинен бути надзвичайно протяжним у часі (від 30 до 60 хв.).

Якщо необхідно перервати роботу, коротко запишіть ідеї, які ви не змогли опрацювати до кінця, пропозиції з рішення та все інше, що допоможе вам якнайшвидше продовжити незакінчену справу.

Пам'ятайте про те, що немає кращої можливості виконати задачу особливої важливості, ніж „засісти” за неї самому і працювати до повного її вирішення.

13. Використовуйте часові проміжки. Не залишайте незаповненими проміжки часу, що витрачаються на чекання та на „холості ходи”. Використовуйте також останні хвилини перед обідньою перервою або перед закінченням робочого дня для підготовчої, планової або рутинної діяльності.

Постійно ставте собі запитання: „Як я зараз можу використати час із найбільшою користю?”.

*****3. Правила закінчення робочого дня:**

14. Завершуйте незроблене. Всі розпочаті невеликі справи, такі, як перегляд кореспонденції, систематизацію зібраного матеріалу тощо, завершуйте протягом одного дня. Всяке зволікання з їх виконанням може призвести до додаткових витрат праці, коли ви знову будете вимушені зайнятись незавершеними справами і ліквідацією накопичених „завалів”.

15. Контролюйте результати. Порівняння наміченого у вашому розкладі дня обсягу роботи з реально виконаним із врахуванням поставлених цілей і відхилень від них являє собою важливу складову організації праці, самостійну функцію самоменеджменту.

16. Складайте план на наступний день. Перевіряйте, які задачі не можуть бути вирішені зовсім і підлягають переносу на наступний день. Розробіть, користуючись щоденником, план на наступний день з визначенням цілей, пріоритетів, делегуванням окремих своїх функцій іншим тощо.

17. Додому – у доброму гуморі. Радійте очікуваному заслуженому відпочинку після робочого дня!

Насолоджуйтесь дорогою додому та налаштовуйтеся на вечірній відпочинок. Намагайтесь хоч потроху, але регулярно, займатися спортом (10 хв. руху на свіжому повітрі щоденно – цього достатньо, на думку медиків, щоб хоч якось підтримувати фізичну форму).

Методичні поради щодо підготовки до даної теми

При вивченні даної теми необхідно засвоїти основні поняття.

Доцільно опрацьовувати рекомендовану літературу за формами, які обираються самостійно, а саме: конспект, тези, план, таблиця, схема, висновки, тощо.

Для вдалого засвоєння цієї теми, здобувачам вищої освіти рекомендується

звернутись не лише до базового (обов'язкового) списку літератури, а й до інших наукових джерел, які можна знайти у бібліотеці інституту. Під час розгляду теми, слід, також, використовувати наукові праці як українських, так і зарубіжних вчених.

Контрольні питання та завдання

1. Наукова діяльність.
2. Види наукової діяльності.
3. Теоретичні та методологічні принципи науки.
4. Наукова ідея, науковий принцип.
5. Наукові поняття та гіпотези.
6. Методологія наукового дослідження.
7. Фундаментальні наукові дослідження.
8. Прикладні наукові дослідження.
9. Загальнонаукові методи дослідження.
10. Організація наукової діяльності в Україні.
11. Застосування дедуктивного та індуктивного методів.
12. Метод системного аналізу.
13. На яких принципах ґрунтується методологія наукових досліджень?
14. Що таке метод, яким вимогам повинен задовольняти науковий метод?
15. У чому різниця між такими теоретичними методами наукових досліджень, як ідеалізація, абстрагування та моделювання?
16. Які з теоретичних методів наукових досліджень планується використати у власних дослідженнях?
17. Які з емпіричних методів дослідження планується використати у власних наукових дослідженнях?
18. Назвіть особливості розумової праці.

Список використаної і рекомендованої літератури до лекції

-
1. Антонюк В.С., Полонський Л.Г., Аверченков В.І., Малахов Ю.А. Методологія наукових досліджень: навч.посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2015. 276 с.
 2. Мокін Б.І., Мокін О.Б. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2014. 180 с.
 3. Чмиленко Ф.О., Жук Л.П. Посібник до вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень». Д.: РВВДНУ, 2014. 48 с.
 - 4 Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. М.: СИН-ТЕГ, 2007. 668 с.
 - 5 Козубцов И.Н. Основные тенденции развития дефиниции понятия «методологическая культура»: обзор научных публикаций // «Наукові записки» Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. 2016. №1. С.32–38.
 - 6 Козубцов І.М. Генезис філософської категорії поняття методологія в дисертаційній роботі: педагогічний аспект // Вісник Запорізького національного університету: Педагогічні науки: зб. наук. пр. 2013. № 3(21). С. 39 – 44.
 7. Юринець В.Є. Методологія наукових досліджень: навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.
 - 8 Основи наукових досліджень. Організація наукових досліджень: конспект лекцій для студентів-магістрантів приладобудівного факультету / Уклад. Н.І. Бурау. К.: НТУУ «КПІ», 2007. 33 с.
 - 9 Методологія наукових досліджень у галузі: практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / уклад.: Н.І. Бурау, В.С. Антонюк, Д.О. Півторак. Електронні текстові дані (1 файл: 0,4 Мбайт). КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 58 с.
 10. Козубцов І.М. Методологія міждисциплінарних науково-педагогічних досліджень // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. Зб. Статей. 2013. Вип. 41. Ч.2. С. 118 – 125.
 11. Козубцов І.М. Методологія організації роботи аспірантами над

дисертаційним дослідженнями // Професійна освіта: проблеми і перспективи / ІПТО НАПН України. 2013. Випуск 5. С. 16 – 22.

12. Козубцов И.Н. Учебная программа факультатива «Развитие методологической культуры адъюнктов» // «Международный журнал экспериментального образования». 2016. №4 (Часть 1). С. 62 – 67.

13. Козубцов И.Н., Таршилова Л.С. Организация научной работы молодого ученого: Учебно-методическое пособие. Уральск: РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 2014. 103 с.

14. Козубцов И.Н., Мараховский Л.Ф. Гипотеза волновой теории развития познания во фрактальной динамической научной картине мира знаний // В.И. Вернадский и ноосферная парадигма развития общества, науки, культуры, образования и экономики в XXI веке: коллективная монография / Под науч. ред. А.И. Субетто и В.А. Шамахова. [в 3-х т. 1742 с.]. Том 1. СПб.: Астерион, 2013. С. 261 – 273. ISBN 978-5-906152-62-6.

15. Козубцов И.Н. Проектирование содержания педагогической технологии творческого развития личности аспирантов на этапе обучения // Pedagogik mahorat. Nazariy va ilmiy-metodik jurnal. O'zbekiston Respublikasi Buxoro davlat universiteti. 2015. №2. С. 74 – 81. ISSN 2181-6883

16. Козубцов І.М., Козубцова Л.С. Квінтесенція знань про природу зародження творчості і креативного мислення у вчених // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. Зб. Статей. 2013. Вип. 38. Ч.1. С. 271 – 281.

17. Козубцов І.М., Мараховський Л.Ф. Підготовка аспірантів : методичні рекомендації щодо самостійної підготовки аспірантів за спеціальністю 05.13.05 – „Комп’ютерні системи та компоненти”. К.: ДЕТУТ, 2014. 165 с.

Лекція 3.1 Інформаційна база наукового дослідження

План лекції:

1. Поняття про наукову інформацію та її роль у проведенні наукових досліджень. Джерела інформації та способи їх використання в науково-дослідницькій роботі.
2. Організація інформаційного пошуку при проведенні наукового дослідження. Способи пошуку наукової інформації. Пошук інформації за допомогою комп'ютерних засобів. Інші способи пошуку інформації.
3. Методика вивчення наукової, навчальної, навчально-методичної літератури. Визначення обсягу наукових праць.
4. Правила складання бібліографічних описів у списках літератури. Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт.
5. Плагіат у наукових публікаціях: види та сервіси перевірки тексту на унікальність.

1. Поняття про наукову інформацію та її роль у проведенні наукових досліджень. Джерела інформації та способи їх використання в науково-дослідницькій роботі

Поняття про наукову інформацію та її роль у проведенні наукових досліджень.

Важливим етапом будь-якого наукового дослідження є глибокий інформаційний пошук за даною темою, критичне усвідомлення його результатів, уточнення завдань дослідження (а можливо, й самої теми).

Інформаційний пошук включає в себе надходження й одержання джерел інформації, які відбивають результати вже проведених раніше досліджень за даною тематикою, систематизують та узагальнюють їх, містять усі потрібні висновки.

На сучасному етапі розвитку ринкових відносин, коли темпи накопичення і передачі інформації зростають, виникло протиріччя між виробництвом інформації та можливостями її споживання, переробки і використання. Потрібні відповідні методи орієнтації наукових працівників на найбільш продуктивний пошук і використання відповідних інформаційних матеріалів.

Наукова інформація – це логічна інформація, яка отримується в процесі пізнання, адекватно відображає закономірності об’єктивного світу і використовується в суспільно-історичній практиці.

Основні ознаки наукової інформації:

– наукова інформація отримується в процесі пізнання закономірностей об’єктивної дійсності, підґрунтям якої є практика, і подається у відповідній формі;

– наукова інформація – це документовані або публічно оголошені відомості про вітчизняні та зарубіжні досягнення науки, техніки, виробництва, отримані в процесі науково-дослідної, дослідно-конструкторської, виробничої та громадської діяльності.

Класифікація інформації в розрізі ознак за видами (табл. 3.1) за [1].

Таблиця 3.1 – Класифікація інформації в розрізі ознак за видами

Класифікаційна ознака	Види інформації
За характером, призначенням, сферами виникнення, формами фіксації призначенням	– науково-технічна – управлінська – облікова – статистична
За функціональною ознакою	– планова – облікова – контрольна
За рівневою ознакою	– вертикальна – горизонтальна
За змістовною ознакою	– за об’єктами відображення – за галузями діяльності – за типами відносин
За організаційною ознакою	– систематизована – несистематизована
За формою відображення	– візуальна – аудіоінформація – аудіовізуальна
За формою подання	– цифрова

	– вербальна – кодована
За порядком виникнення	– первинна – похідна
За характером носіїв інформації	– документована – недокументована
За призначенням	– директивна – звітна – довідково-нормативна
За напрямом руху	– вхідна – вихідна
За стабільністю	– умовно-змінна – умовно-постійна
За способом відображення	– текстова – графічна
За способом обробки	– піддається механізованій обробці – не піддається механізованій обробці

Основні джерела науково-технічної інформації можна згрупувати в такому вигляді:

1. Монографія – це наукова праця, присвячена глибокому викладу матеріалу в конкретній, зазвичай вузькій галузі науки. Це наукова праця одного або декількох авторів. Вона має достатньо великий обсяг: не менше 50 сторінок машинописного тексту. Це наукове видання, що містить повне й вичерпне дослідження певної проблеми чи теми.

2. Збірник – це видання, яке складається з окремих робіт різних авторів, присвячених одному напрямку, але з різних його галузей. У збірнику публікуються закінчені праці з рекомендацією їх використання.

3. Періодичні видання – це журнали, бюлетені та інші видання з різних галузей науки і техніки. В періодичних виданнях можуть друкуватись праці і їх результати. Виклад матеріалу проводиться в популярній, доступній формі.

4. Спеціальні випуски технічних видань – це документи інформаційного, рекламного плану, аналітичні, статистичні дані з певної проблеми.

5. Патентно-ліцензійні видання (патентні бюлетені).

6. Стандарти – це нормативно-технічні документи щодо єдиних вимог до продукції, її розробки, виробництву та застосуванню.

7. Навчальна література – це підручники, навчальні посібники, навчально-

методична література.

8. Надруковані документи – це дисертації, звіти про НДР, окремі праці. Це документи для студентів, аспірантів, які займаються НДР: планові, звітні документи, статистичні та опубліковані доповіді, методичні та інструкційні матеріали.

9. Науково-інформаційна діяльність – сукупність дій, які спрямовані на задоволення потреб громадян, юридичних осіб і держави, і яка полягає в її збиранні, аналітико-синтетичній обробці, фіксації, зберіганні, пошуку і поширенні.

10. Інформаційні ресурси науково-технічної інформації – це систематизовані зібрання науково-технічної літератури і документації, зафіксовані на паперових та інших носіях.

11. Довідково-інформаційний фонд – це сукупність упорядкованих первинних документів і довідково-пошукового апарату, призначених для задоволення інформаційних потреб.

12. Довідково-пошуковий апарат – це сукупність упорядкованих вторинних документів, створюваних для пошуку першоджерел.

13. Інформаційні ресурси спільного користування – це сукупність інформаційних ресурсів державних органів науково-технічної інформації (бібліотека, фірми, організації);

14. Аналітико-статистична обробка науково-технічної та практичної інформації.

15. Інформаційний ринок – це система економічних, організаційних і правових відносин щодо продажу і купівлі інформаційних ресурсів, технологій, продукції та послуг.

Законом України "Про інформацію" визначено головні принципи інформаційних відносин:

- гарантованість права на інформацію;
- доступність інформації та свобода обміну нею;
- об'єктивність, вірогідність інформації;

- повнота і точність інформації;
- законність отримання, використання, поширення і зберігання інформації.

Право на інформацію мають усі громадяни України, юридичні особи і державні органи. З метою задоволення інформаційних потреб, органи державної влади та місцевого самоврядування створюють інформаційні служби, системи, мережі, бази і банки даних. Для прискорення відбору потрібної інформації і підвищення ефективності праці в Україні створена загальнодержавна служба науково-технічної інформації (НТІ). Вона включає галузеві інформаційні центри – Республіканський інститут НТІ, науково-дослідні інститути (НДІ), інформаційні центри, відділи НТІ в НДІ, конструкторських бюро на підприємствах.

У процесі наукових досліджень зустрічається таке поняття, як галузі інформації.

Галузі інформації – сукупність документованих або публічно оголошених відомостей про відносно самостійні сфери життя і діяльності.

Чітке знання термінів та їх сутності, а також галузей інформації дозволяє науковому досліднику оперативно їх знаходити, переробляти, узагальнювати та ефективно застосовувати для виконання відповідних завдань.

Значення і роль інформації в тому, що, по-перше, без неї не може бути проведене то чи інше наукове дослідження, по-друге, інформація досить швидко старіє, і потрібне постійне оновлення (актуалізація) матеріалів.

За даними зарубіжних джерел інтенсивність старіння інформації становить понад 10% на день для газет, 10% на місяць для журналів, 10% на рік для книг і монографій. Окрім цього, інформація для дослідника є предметом і результатом його праці. Осмислюючи та опрацьовуючи потрібну інформацію, дослідник видає специфічний продукт: – якісно нову інформацію. При цьому підраховано, що біля 50% свого часу дослідник витрачає на пошук інформації. Тому досить відповідальним етапом наукового дослідження є вміння оперативно знаходити і опрацьовувати потрібну інформацію з теми дослідження

Джерела інформації та їх використання у науково-дослідницькій

роботі

У процесі підготовки та проведення будь-якого дослідження можна виділити п'ять головних етапів:

- етап накопичення наукової інформації, бібліографічний пошук наукової інформації, вивчення документів, основних джерел теми, складання огляду літератури, вибір аспектів дослідження;
- формулювання теми, мети і завдання дослідження, визначення проблеми, обґрунтування об'єкту і предмету, мети, головних завдань, гіпотези дослідження;
- теоретичне дослідження – обґрунтування напрямів, вибір загальної методики, методів, розробка концепції, параметрів, формулювання висновків дослідження;
- проведення експерименту – розробка програми, методики, одержання і аналіз даних, формулювання висновків і результатів дослідження;
- оформлення результатів наукового дослідження, висновків, рекомендацій, уточнення наукової новизни та практичної значущості.

Дослідження розпочинається з аналізу інформаційних матеріалів з обраної теми.

Інформацію поділяють на:

- оглядову (вторинну) огляд наукових матеріалів;
- релеративну, що міститься в описах прототипів наукових завдань;
- реферативну (вторинну), що міститься в анотаціях, резюме, рефератах;
- сигнальну (вторинну) – інформацію попереднього повідомлення;
- довідкову (вторинну) – систематизовані короткі відомості в будь-якій галузі знань.

Отже, при опрацюванні інформації її можна поділити на первинну і вторинну.

Первинна інформація – це вихідна інформація, яка є результатом безпосередніх соціологічних експериментальних досліджень, вивчення практичного досвіду (це фактичні дані, зібрані дослідником, їх аналіз і

перевірка).

Вторинна інформація – це результат аналітичної обробки та публікації інформації з теми дослідження. Це опубліковані документи, огляд інформації з теми, сигнальна інформація, реферативні журнали, експрес-інформація, огляди, довідкова література – енциклопедії, словники; каталоги і картотеки; бібліографічні видання.

Алгоритм процесу збору та аналізу наукової інформації представлений на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Алгоритм процесу збору та аналізу наукової інформації

Загальна схема збору та аналізу наукової інформації представлена на рис. 3.2.

Наукова інформація слугує теоретичним та експериментальним підґрунтям, основою проведення наукового дослідження, є доказом наукової обґрунтованості роботи її, достовірності та новизни.

Достовірність – це достатня правильність, доказ того, що названий результат (закон, сукупність фактів) є істинним, правильним. Достовірність результатів і висновків обґрунтовується експериментом, логічним доказом, аналізом літературних та архівних джерел, перевірених на практиці.

Є три групи методів доказу достовірності: аналітичні, експериментальні, підтвердження практики.

До найважливіших методів наукового пізнання належать аналітичні методи, суть яких – доказ результату через логічні, математичні перетворення, аналіз статистичних даних, опублікованих і неопублікованих документів (облікових, планових, аналітичних, анкетних).

У процесі експерименту проводяться наукові дослідження порівнюються теоретичні та експериментальні результати. При порівнянні наукового результату з практикою необхідний збіг теоретичних положень з явищами, що спостерігаються в практичних ситуаціях. Тому для вивчення теоретичного підґрунтя теми дослідження потрібне глибоке опрацювання джерел інформації.



Рисунок 3.2. – Загальна схема збору та аналізу наукової інформації

Треба мати на увазі, що коли необхідне джерело інформації відсутнє у

бібліотеці ВНЗ, його можна одержати за міжбібліотечним абонементом (МБА) або заповнити відповідні копії в УНДІТЕІ.

Важливим джерелом інформації сьогодні є інтернет. Для пошуку інформації в інтернеті використовують пошукові сервери: Google, та багато інших. Існують спеціалізовані програми призначені для пошуку і сортування інформації одночасно з декількох пошукових серверів. Пошук може здійснюватись за ключовими словами та форматом представлення інформації. Для прискорення пошуку іноді вказують мову документа, дату, сегмент інтернету тощо. Під час пошуку наукової інформації слід відзначити, що в інтернеті, як правило, значно більше нової науково-технічної інформації англійською мовою, ніж українською чи російською, що слід враховувати при виборі ключових слів.

2. Організація інформаційного пошуку при проведенні наукового дослідження. Способи пошуку наукової інформації. Пошук інформації за допомогою комп'ютерних засобів. Інші способи пошуку інформації

Особливості інформаційного пошуку при проведенні наукового дослідження

Знання опублікованої інформації дає змогу глибше осмислити науковий і практичний матеріал інших учених, дослідників, виявити рівень дослідженості конкретної теми, підготувати огляд літератури з теми.

У нашій країні існує Державна система науково-технічної інформації (ДСНТІ), яка складається з цілої низки науково-дослідних інститутів, а також центральних галузевих і республіканських центрів науково-технічної інформації і регіональних центрів науково-технічної інформації. Існує також понад 3000 науково-технічних бібліотек, які виконують роль центрів науково-дослідної інформації. Збирання, збереження та видачу інформації здійснюють довідково-інформаційні фонди (ДІФ). В Україні є центральні, галузеві і місцеві (у НДІ, ВНЗ) ДІФ. У кожному ДІФ є основний і довідковий фонд.

1. Основний фонд (книги, журнали, звіти, переклади тощо) розміщується на полицях в алфавітному порядку за видами інформації. Дисертації, звіти, проектні матеріали й інші громіздкі матеріали мікрофільмуються зі зменшенням у 200 разів.

2. Довідковий фонд представлений в основному в бібліографічних та реферативних картках, які зберігаються в каталожних висувних шухлядах. Він містить головну картотеку, де вказані всі надруковані та ненадруковані документи, що є в ДІФ, а також каталоги та картки.

За алфавітним каталогом можна знайти будь-яку потрібну для дослідника інформацію за прізвищем автора, редактора чи назвою першоджерела.

За систематичним каталогом можна знайти інформацію з будь-якої потрібної галузі знань. У реєстраційній картотеці періодичних видань знаходяться відомості про всі журнали, збірники, бюлетені тощо, що їх отримує та зберігає даний ДІФ.

Картотека описів винаходів налічує відомості про патенти та винаходи. Є картотека стандартів і нормативів, а також цілий ряд інших картотек інформаційних матеріалів.

Величезний обсяг фондової інформації є причиною того, що пошук потрібної для роботи довідки є справою нелегкою. Потрібну наукову інформацію дослідник отримує в бібліотеках та органах науково-технічної інформації.

Форми обслуговування читачів у бібліотеках майже скрізь однакові:

- довідково-бібліографічне обслуговування;
- читальний зал;
- абонемент або міжбібліотечний обмін (МБО);
- заочний абонемент;
- виготовлення фото і ксерокопій;
- виготовлення мікрофільмів.

Для опрацювання джерел з обраної теми використовують інформаційно-пошуковий апарат бібліотеки.

Існують кілька видів інформаційного пошуку:

- ручний (за звичайними бібліографічними картками, картотеками, друкованими покажчиками);
- механічний (з мікрослайдів);
- автоматичний (за допомогою ЕОМ).

У бібліотеках застосовується інформаційно-пошукова мова (ІПМ) бібліотечно-бібліографічного типу: універсальна десяткова класифікація (УДК) і бібліотечно-бібліографічна класифікація (ББК). УДК поділяє всі галузі знань на 10 основних класів (табл. 3.1), кожний з яких, у свою чергу, поділяється на 10 підрозділів, а кожний підрозділ – ще на 10 частин.

Таблиця 3.1 – Універсальна десяткова класифікація

Кодове позначення індексу знань	Найменування індексу знань
0	Загальний
1	Філософія, психологія
2	Релігія
3	Суспільні науки, економіка туризму
4	Філософія, мовознавство
5	Математика, природничі науки
6	Прикладні знання
7	Мистецтво, прикладне мистецтво
8	Художня література, літературознавство
9	Географія, історія

Кожна наступна цифра, яка дописується до позначення основного класу, уточнює його. Чим більше знаків в позначенні, тим детальніше розділене загальне поняття.

Як приклад використання системи УДК розглянемо позначення для навчального посібника "Методологія наукових досліджень". Воно буде таким: УДК.001.8.07. Це означає 001. – наука в цілому; 001.8 – загальна методологія, науковий аналіз і синтез; 07 – матеріали для викладання та вивчення, підручники та навчальні посібники.

Бібліотечно-бібліографічна класифікація (ББК) – бібліотечна класифікація документів, заснована на системі таблиць ідентифікаторів.

Методологічна основа класифікації – ділення по видах наук і явищах

дійсності, на принципі їх субординації і розвитку.

Основні розділи представлені двома системами нумерації: для масових бібліотек використовуються цифри, перший і другий ряди класифікації, для наукових, один ряд букв (табл. 3.2). Основою інформаційно-пошукового апарату бібліотек є каталоги. Це розташовані в порядку алфавіту картки з описом видань. В алфавітному каталозі – за прізвищами авторів та назвами публікацій незалежно від їх змісту; в предметному – картки з описом літературних джерел згруповані за предметними рубриками теж в алфавітному порядку основні каталоги формуються за принципом алфавіту або за принципом систематизації знань. Крім основних каталогів створюються допоміжні: каталог періодики, картотеки статей і рецензій. Основними каталогами є систематичний і алфавітний.

Алфавітні каталоги містять картки на книги, розташовані в алфавітному порядку прізвищ авторів чи назв, при цьому береться спочатку перша буква слова, за яким іде опис, потім – друга тощо.

Систематичні каталоги містять картки на книги, в яких назви робіт розташовані за галузями знань, згідно з діючою класифікацією науки.

Предметні каталоги містять картки з назвами творів з конкретних проблем і питань одного змісту.

Щоб користуватись каталогами, потрібно добре знати принцип їх побудови.

Провідне місце належить алфавітним каталогам. По них можна встановити, які твори того чи іншого автора є в бібліотеці. Картки каталогу розставлені за першим словом бібліографічного опису книги: прізвища автора або назви книги, яка не має автора. Якщо перші слова співпадають, картки розставляються за другим словом. Картки авторів з однаковим прізвищем – за алфавітом їх ініціалів тощо.

В систематичних каталогах картки згруповані в логічному порядку за галузями знань. Послідовність розміщення карток відповідає визначеній бібліографічній класифікації – УДК чи ББК.

Таблиця 3.2 – Бібліотечно-бібліографічна класифікація

Загальна	Наукова	Галузь
1	А	Загальнонаукове та міждисциплінарне знання
2	Б	Природничі науки
22	В	Фізико-математичні науки
24	Г	Хімічні науки
26	Д	Науки про Землю (геодезичні, геофізичні, геологічні та географічні науки)
28	Е	Біологічні науки
3	Ж	Техніка. Технічні науки
31...32	З	Енергетика. Радіoeлектроніка
33	И	Гірнична справа
34	К	Технологія металів. Машинобудування. Приладобудування
35...36	Л	Хімічна технологія. Хімічні та харчові виробництва
37	М	Технологія деревини, легкої промисловості, поліграфія, фотокінотехніка
38	Н	Будівництво
39	О	Транспорт
4	П	Сільське і лісове господарство. Сільськогосподарські та лісogосподарські науки
5	Р	Охорона здоров'я. Медичні науки
6	С	Суспільні науки в цілому
63	Т	Історія. Історичні науки
65	У	Економіка. Економічні науки
66	Ф	Політика. Політичні науки
67	Х	Держава і право. Юридичні науки
68	Ц	Військова справа. Військова наука
70...79	Ч	Культура. Наука. Освіта
80...84	Ш	Філологічні науки. Художня література
85	Щ	Мистецтво
86	Э	Релігія. Містика. Вільнодумство
87...88	Ю	Філософія. Психологія
9	Я	Література універсального змісту

Довідковий апарат систематичного каталогу включає посилання, відправлення, довідкові картки та алфавітно-предметний покажчик. Посилання вказує, де вказують в якому відділі знаходиться література з даного питання. Предметний каталог концентрує близькі за змістом матеріали в одному місці, що дуже зручно для дослідника. Ключем до каталогів бібліотеки знаходиться література з близького чи суміжного питання ("див. також"), відправні карточки ("див.") по бібліографічних покажчиках. Вони можуть бути різними за своїм завданням, змістом і формою.

Для визначення стану вивченості теми потрібно звернутись до

інформаційних видань, які випускають інститути та служби науково-технічної інформації, центри інформації, бібліотеки і охоплюють усі галузі господарства. Тут можна ознайомитись не лише з відомостями про надруковані праці, а й з вміщеними ідеями та фактами. Їх характеризує новизна поданої інформації, повнота охоплення джерел і наявність довідкового апарату, що полегшує пошук і систематизацію літератури.

Збір та обробку цих матеріалів в Україні здійснюють Книжкова палата України, Український інститут науково-технічної і економічної інформації (УкрІНТЕТ), Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського та інші бібліотечно-інформаційні установи загальнодержавного або регіонального рівня.

Основна маса видань названих установ поділяється на три види:

- бібліографічні;
- реферативні;
- оглядові.

Бібліографічні видання показують, що видано з питання, яке цікавить дослідника; часто це сигнальні покажчики без анотацій і рефератів. Їх цінність – у оперативності інформації про вихід у світ вітчизняної і зарубіжної літератури.

Реферативні видання містять публікації рефератів з коротким викладом змісту первинного документа, фактичними даними і висновками (експрес інформаційні, реферативні журнали, збірники тощо). Виданням Книжкової палати України є бібліографічні покажчики: "Літопис книг", "Літопис газетних статей", "Нові видання України" тощо. Для пошуку та аналізу літератури, що видана в минулі роки, має ретроспективна бібліографія, призначення якої є підготовка і розповсюдження бібліографічної інформації про видання за певний період часу в минулому. Це можуть бути: тематичні огляди, прайс-листи видавництв, пристаттєві списки літератури тощо.

Поряд з інформаційними виданнями органів НТІ для інформаційного пошуку слід використовувати автоматизовані інформаційно-пошукові системи,

бази і банки даних, інтернет. Через службу інтернет можна отримати різноманітну інформацію. Не випадково говорять, що інтернет знає все.

За останні роки широко розвивається державна система збору, обробки, зберігання, ефективного пошуку та передачі інформації з використанням сучасної обчислювальної техніки. Розробкою методології створення ефективних інформаційних систем займається наука інформатика, яка має ряд специфічних напрямків розвитку:

- технічне створення автоматизованих інформаційно-пошукових систем;
- програмний – забезпечення обчислювальних машин програмами для користувачів;
- алгоритмічний – розробка алгоритмів змісту баз і банків даних.

Сукупність уніфікованих інформацій та послуг поданих в стандартизованому вигляді називається інформаційним продуктом – це спеціалізовані нормативні видання, державні стандарти, будівельні норми і правила тощо.

Накопичення і зберігання великих інформаційних масивів – баз даних, дозволяє систематизувати документи за ознаками певної тематики, а також формувати банки даних, для оперативного багатоцільового використання відповідної інформації.

Сучасним для пошуку стало використання комп'ютерів, Інтернет і WEB. Її привабливість в тому, що користувачі мають доступ до інформації без будь-якої допомоги, участі чи керівництва другої особи (викладача, бібліотекаря) і можна використати в будь-який час доби, не потрібно нікуди їхати, тим більше, що інформація може отримуватись за потребою. І все ж мережа WEB не є універсальною заміною бібліотеки, оскільки:

1. Не вся інформація розміщена на сторінках WEB, а та, що є дуже коротка за обсягом, зміст який міститься в цифровій формі дуже обмежений порівняно з друкованими матеріалами.

2. WEB – не завжди відповідає стандартам достовірності. Більшість матеріалів публікована без рецензій, без перевірки, гарантій (наприклад, з

медицини, це думки і бачення окремих авторів).

3. WEB – не має каталогізації (описання змісту, форми) є лише мінімальна структура інформаційних матеріалів.

4. Не забезпечується ефективний пошук інформації фундаментальних наукових знань, і вона більше підходить для обміну свіжою інформацією і спілкування.

Функціонування автоматизованих систем обробки інформації (АСОІ) ґрунтується на машинному перетворенні інформації з відповідної проблеми.

АСОІ використовується у науково-дослідному процесі в зв'язку із зростанням обсягів інформації до таких меж, коли досліджувати будь-яку проблему без ЕОМ неможливо. Структура інформаційної системи включає в себе банк даних: файл, секцію файла, набір файлів, згрупованих у банку даних.

Банк даних є сукупністю наборів файлів, згрупованих у масивах даних.

Ключові слова пошуку

Під терміном «ключові слова» в пошукової оптимізації сайтів розуміється набір ключових слів, словосполучень або фраз, які максимально відображають характеристики сайту, товарів, послуг або компанії, найбільш часто запитувані користувачами в системах пошуку.

Отже, ключові слова — це запити, за якими дослідники знаходять цікаві для них наукові дані за допомогою пошукових систем. Оскільки ключові слова є єдиним засобом, яким користується наукова аудиторія при пошуку інформації, оптимізація сайтів безпосередньо залежить від ключових слів, від частотності їх вживання, від відповідності їх змісту сайту.

Якщо говорити більш близькому до пошукового просування мовою, ключові слова (або пошукові запити) мають на увазі слова, які входять в текст HTML документа і в користувальницький запит, тобто вони збігаються за тематикою. Саме за цими словами пошуковими машинами розраховується релевантність тексту, будується частотний ряд з слів.

Релевантність – ступінь відповідності запиту і отриманого по ньому результату. Чим частіше у тексті зустрічається ключове слово, тим більшу по

відношенню до призначеного для користувача запиту воно отримує релевантність.

3. Методика вивчення наукової, навчальної, навчально-методичної літератури. Визначення обсягу наукових праць

Доповідь, реферат, курсова (дипломна) робота мають бути пов'язані з інформаційними матеріалами і містити огляд літератури за тематикою дослідження, а це вимагає від дослідника наполегливої праці з науковою літературою [2].

Уміти працювати з книгою – це означає швидко розбиратися в її структурі, правильно оцінювати і фіксувати в зручній формі все, що здається цікавим і потрібним, для виконання наукового дослідження.

Вважається, що вивчення літератури з обраної теми слід починати із загальних робіт, щоб мати уявлення щодо основних питань, близьких до теми дослідження, а потім вести пошук нових видань спеціальної літератури.

При чому на першому етапі слід охопити якомога більше джерел, а потім поступово "відсіювати" зайві видання. Однак продуктивнішою є методика, за якою від самого початку роботи свідомо обмежується коло джерел, а вивчення починається саме з тих, що мають безпосереднє відношення до теми наукового дослідження. Як показує досвід, надмірне коло джерел інформації на довгий час гальмує вирішення конкретної наукової проблеми.

Особливо важлива власна організація роботи, яка повинна відповідати головній ідеї наукової організації праці – максимальний ефект при мінімальній витраті часу. Це означає, що в будь-якій праці необхідно відпрацювати такі методи, які б дозволили виконати то й же обсяг робіт за більш короткий відрізок часу. Навчитись раціональному використанню свого бюджету часу однаково важливо і студенту і науковому досліднику.

Рекомендаційно можна зорієнтуватись на наступне: перед початком

роботи потрібно зосередити увагу на предметі вивчення. Для цього пропонується відволікатись від усіх поточних турбот і переключитись на зміст і мету виконуваної роботи. Зосередженню уваги сприяє наведення порядку на своєму робочому місці.

Після цього потрібно зразу ж дати увазі інтенсивне навантаження, звичка до довгого розкачування на початку роботи є шкідливою. В процесі заняття рекомендується рішуче відкидати всі побічні думки та асоціації, думати лише про роботу. При цьому поступово створюються сприятливі умови для зосередження уваги.

Інтенсивно працююча людина не реагує на сторонні подразники.

У педагогічній психології, педагогіці та методиці розроблені численні конкретно-наукові рекомендації, спрямовані на покращення організації розумової праці. В методичному плані мова йде перш за все про організацію сприйняття, опрацювання і засвоєння знань.

Процес засвоєння знань починається з їх сприйняття (читання, слухання, безпосереднього спостереження фактів).

Спочатку уточнюється мета роботи. Читати або слухати "просто так", безцільно – означає марно витратити час.

На початку роботи потрібно попередньо ознайомитись з відібраними джерелами. Методика читання наукової літератури дещо інша ніж художньої. Є "швидке" і "повільне" читання: побіжний огляд змісту книги або ретельне опрацювання.

Побіжний перегляд змісту дає можливість ознайомитись з книгою в загальних рисах, коли досліднику стає зрозуміло, що в цій книзі міститься потрібна інформація і її потрібно ретельно опрацювати, або отримати лише загальну уяву. Тобто побіжний перегляд – це по суті "пошукове читання".

Текст має бути не лише прочитаним, а й опрацьованим з олівцем в руках, з певними нотатками. Якщо є власний примірник, або ксерокопія журналу, книги, можна робити позначки на полях.

Прискорити цілеспрямований відбір і вивчення літератури допоможе чітка

орієнтація дослідника на тему проблеми та основні її питання (розділи і підрозділи). Звичайно ж, читання – це стимуляція ідей. Уважне ознайомлення з будь-яким текстом повинне викликати певні думки, гіпотези, які відповідають власному погляду на речі.

Етапи вивчення наукових джерел інформації можна поділити на:

- загальне ознайомлення з вирішенням наукової проблеми;
- побіжний перегляд відібраної літератури і систематизація її відповідно до змісту роботи і черговості вивчення, опрацювання;
- читання за послідовністю розміщення матеріалу;
- вибіркове читання окремих частин;
- виписування потрібного матеріалу для формування тексту науково-дослідної роботи;
- критичне оцінювання записаного, редагування і чистовий запис як фрагменту тексту наукової роботи (статті, монографії, курсової (дипломної) роботи, дисертації тощо).

Можлива дещо інша методика опрацювання літературних джерел. Аркуш паперу ділять пополам вертикальною рисою. З лівої сторони записують зміст прочитаного, а з правої – свої зауваження з виділенням особливо значущих визначень, формулювань. Слід указувати не лише бібліографічний опис джерел, а й шифри предметних рубрик, які відповідають розділу наукової роботи, не випадково завжди говориться про необхідність читання "з олівцем в руках". Ведення записів при читанні літератури є обов'язковим, воно сприяє кращому засвоєнню прочитаного. Головне – зафіксувати уявлення про дане джерело інформації і по можливості передбачити майбутню потребу в даних, які містяться в книзі і в межах розумного взяти із неї все, що може знадобитися в подальшій роботі.

Існують практичні прийоми, які спрямовані на те, щоб записи в процесі читання відбирали найменше часу і щоб потім ними можна було легко скористатися. Якщо книга особиста, то записи можна робити прямо на полях, маючи при цьому свою систему умовних позначок.

Зазвичай застосовують три групи знаків:

- знаки схвалення окремих висловів в текст (підкреслення, знаки оклику);
- знаки нерозуміння, заперечення – хвилясте підкреслення, запитальні знаки, слова: для чого? як? звідки це? або посилання на іншу сторінку тексту;
- знаки доповнення – для фіксування додаткової інформації, пропозицій читача (пунктирна лінія, записи типу: "див. також").

Якщо ж книга чужа чи бібліотечна безумовно робити в ній якісь позначки є ознакою відсутності культури. Тут потрібно використовувати записи в робочих зошитах, а краще на окремих аркушах, чи картках. Зазвичай виписують лише найбільш суттєве для даної книги чи статті і те, що викликає певну професійну цікавість та особистий інтерес. Щоб уникнути повторень, записи треба проводити після ознайомлюючого "швидкого" читання.

При швидкому читанні книги можна робити паперові заставки в тих місцях, які здаються на перший погляд особливо цікавими.

Записи по ходу читання повинні бути зручними для використання і кваліфікованими. Вдумайтесь з цього приводу у висловлювання І. Павлова: "Навчіться робити чорнову роботу в науці. Вивчайте, зіставляйте, накопичуйте факти. Яким би досконалим не було крило птаха, воно ніколи не змогло б підняти його вгору без опору на повітря. Факти – це повітря вченого. Без них ви не зможете злетіти. Без них ваші "теорії" пусті потуги".

У роботі з джерелами, накопиченні фактів з метою економії часу, потрібно прагнути до лаконізму, використовуючи різного виду скорочення. Система скорочення записів може бути індивідуального, продуманою завчасно, виходячи з загальноприйнятих правил. Це може бути лише початок слова (аудиторія – ауд.), викидання середньої частини (видавництво – в-во, менеджмент – мен-т), введення косої риски у скороченні словосполучень (с/ариф – середнє арифметичне) тощо. Досвід свідчить, що при цьому темп записів може бути значно вищим – 40–70 слів за хвилину.

Велику економію часу дає також застосування умовних знаків – символів, < > (більше, менше), = дорівнює, S – стандарт.

Розташування записів допомагає з'ясуванню логічних зв'язків між окремими поняттями, їх ієрархію, виділення заголовків, ключових слів, розчленування тексту, підкреслювання, нумерація, різні кольори тощо.

Великі переваги має картотечна форма запису, коли кожен запис робиться на окремій картці з міцного паперу або картону. Кожна така картка використовується для записів з одного питання, розглядається, як одиниця, що має своє місце в науковій роботі. Картки легко можна систематизувати в будь-якому порядку, робити вставки в тексті рукопису.

Практичною рекомендацією є ведення записів лише на одній стороні аркушу. При цьому прискорюється пошук і систематизація, дає можливість робити будь-які вставки в тексті використовувати записи при підготовці доповідей, наукових статей, тощо.

Коли робити записи? Однозначної відповіді тут дати не можна, але краще робити записи при повторному читанні літератури. В процесі опрацювання джерел слід відбирати лише наукові факти.

Науковий факт – це елемент, який лежить в основі наукового пізнання, відображає об'єктивні властивості процесів та явищ: новизну, точність та об'єктивність і достовірність. Слід відпирати найавторитетніші джерела, що містять останні дані, точно вказувати, звідки взято матеріал. Особливою формою фактичного матеріалу є цитати – це дослівний уривок твору, чийсь вислів, що органічно вписуються в текст наукової роботи як підтвердження чи заперечення певної думки. Тут потрібна особлива старанність, бо будь-яка недбалість у виписках даних повертається втратою додаткового часу на уточнення думки автора. Часто буває так, що окремі думки передаються своїми словами без дослівного виписування цитат. Виходячи з їх змісту, автор здійснює аналіз і синтез, будує систему обґрунтованих доказів.

Визначення обсягу наукових праць. Певні труднощі у авторів виникають при визначенні обсягу праць, що зумовлено недостатнім знанням основних одиниць обчислення наукової інформації, поширюваних засобами друку. До основних з них належать: авторський аркуш, друкований аркуш, обліково-

видавничий аркуш.

Авторський аркуш – одиниця обліку друкованого твору, що береться для обрахунку праці авторів, перекладачів, редакторів тощо. Дорівнює він 40000 друкованих знаків прозового тексту (букв, цифр, розділових знаків тощо), 22–24 сторінкам машинописного українського тексту або 3000 см² ілюстрованого чи рекламного матеріалу. В авторських аркушах визначається обсяг рукопису у видавничому договорі.

Обсяг оригіналу в авторських аркушах можна приблизно визначити, розділивши загальну кількість сторінок прозового тексту на 23 (середнє число стандартних машинописних сторінок). Якщо оригінал підготовлений не на звичайній друкарській машинці і рядок вміщує більше число знаків, підраховують середню кількість рядків на сторінці (при коливаннях у кількості рядків вибирають 10 сторінок з різних місць оригіналу і загальне число рядків у них ділять на 10), потім середню кількість знаків у рядку (для цього суму знаків у 10 рядках ділять на 10) і, перемноживши отримані числа, визначають число знаків на сторінці. Потім загальну кількість сторінок помножують на число знаків на сторінці і результат ділять на 40000. При наборі на комп'ютері підрахунок числа знаків здійснюється автоматично.

Обліково-видавничий аркуш – це одиниця обліку друкованого твору, що дорівнює, як і авторський аркуш, 40 000 друкованих знаків прозового або 3000 см² ілюстрованого чи рекламного тексту. Обсяг видання в обліково-видавничих аркушах відрізняється від обсягу видання в авторських аркушах тим, що в розрахунок входять ті частини видання, які не є результатом авторської праці (колонцифри, зміст, що повністю повторюють заголовки всередині видання, видавничі анотації, вихідні відомості на обкладинці, оправі, суперобкладинці, корінці, титульному аркуші, випускні дані, порядкові номери сторінок, редакційна передмова, повторювані заголовки таблиць, рисунків тощо). В одному й тому ж друкованому аркуші може вміститися матеріал більшого чи меншого обсягу залежно від місткості шпальти набору.

4. Правила складання бібліографічних описів у списках літератури. Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт

Цитати використовуються і для підтвердження окремих суджень, які висловлює дослідник.

При цитуванні джерел слід дотримуватись правил:

– текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання. Наукові терміни, запропоновані іншими авторами не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовується вираз "так званий";

– цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручення думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будьякому місці цитати (на початку, всередині, на кінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

– кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело, ставиться порядковий номер за переліком літературних джерел з виділенням у квадратних дужках;

– при непрямому цитуванні (переказі думки), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, конкретним щодо оцінювання його результатів і давати відповідні посилання на джерело;

– цитати мають органічно "вписуватись" в контекст наукової роботи.

Досить складною роботою при виконанні наукового дослідження є огляд літератури з проблем. Щоб уникнути примітивності і помилок в аналізі літератури слід уважно систематизувати погляди вчених в такому порядку:

- сутність даного явища, процесу (позиція декількох авторів збігається в такому то аспекті);
- що становить зміст даного процесу чи явища (його компоненти, ланцюги,

стадії, етапи розвитку);

- погляди вчених з приводу шляхів вирішення даної проблеми на практиці (хто і що пропонує);

- які труднощі, виявлені в попередніх дослідженнях, трапляються в практиці;

- які чинники, умови ефективного розвитку процесу чи явища в даній галузі виділені вченими.

Огляд джерел дає змогу визначити новий напрям наукового дослідження, його значення для розвитку науки і практики, актуальність теми.

Огляд літературних джерел дає можливість виявити професійну компетентність дослідника, його особистий внесок в розробку теми порівняно з уже відомими дослідженнями. Вивчення літератури здійснюється не для запозичення матеріалу, а для обдумування знайденої інформації і вироблення власної концепції, що може стати самостійною публікацією автора.

Посилання в тексті слід позначити номерами джерел, за якими вони зазначені у "Списку використаних джерел", їх виділяють квадратними дужками. Наприклад, "...у працях [1–3, 7, 23] приділено особливу увагу дослідженням цього аспекту проблеми".

Якщо наводять цитату або статистичні дані з джерела з великою кількістю сторінок, крім номера зазначають сторінку, де взята цитата, наприклад: "...на думку американського фахівця Ф. Котлера доцільно виділити такі етапи проведення маркетингового дослідження [43, с. 234]...". Джерела, з яких запозичені таблиці та рисунки подають безпосередньо після таблиці, та рисунків. Далі залишають два інтервали та продовжують текстову частину.

Посилання на рисунки, таблиці та формули в дипломній роботі вказують їх порядковим номером, наприклад: "на рис. 2.3 можна побачити... " / "повернемося до табл. 1.3... " / "розрахуємо за формулою (2.1)... ".

Відомості про джерела, які включені до списку, необхідно подавати згідно вимог державного стандарту. Приклади оформлення бібліографічного опису в "Списку використаних джерел": 1

Оформлення списку використаних джерел

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, що містить бібліографічні описи використаних у науковому дослідженні джерел, який подається після висновків.

Бібліографічний опис – це сукупність бібліографічних відомостей про документ, його складову частину чи групу документів, які наведені за певними правилами. Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим (архівним, електронним тощо) твором або виписують із каталогів і бібліографічних покажчиків без пропусків будь-яких елементів, недоцільних скорочень тощо.

Джерела у списку використаних джерел розміщують одним із способів:

- 1) у порядку появи посилань у тексті (вважається найбільш зручним для користування та рекомендований при написанні дисертацій і монографій);
- 2) в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків.

Правила складання бібліографічного опису в Україні з метою адаптації до світових стандартів періодично змінюються. Згідно наказу ДП «УкрНДНЦ» від 22 червня 2015 року № 61 (наказом ДП «УкрНДНЦ» від 04 березня 2016 року № 65 змінено дату чинності) з 1 липня 2016 року правила складання бібліографічного опису регламентує стандарт ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» (введено вперше).

ДСТУ 8302:2015 встановлює основні види бібліографічних посилань, загальні положення їхнього складу й структури, а також правила складання та розміщення в документах.

ДСТУ 8302:2015 містить посилання на ряд інших стандартів:

- ДСТУ 2732:2004 «Діловодство й архівна справа. Терміни та визначення понять»;
- ДСТУ 3017:2015 «Інформація та документація. Видання. Основні види. Терміни та визначення понять»;
- ДСТУ 3582:2013 «Інформація та документація. Бібліографічний опис.

Скорочення слів і словосполучень в українській мові. Загальні вимоги та правила» (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ);

- ДСТУ 6095:2009 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Правила скорочення заголовків і слів у заголовках публікацій» (ГОСТ 7.88-2003, MOD);

- ДСТУ 7093:2009 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Скорочення слів і словосполук, поданих іноземними європейськими мовами» (ГОСТ 7.11-2004, MOD; ISO 832:1994, MOD);

- ДСТУ 7157:2010 «Інформація та документація. Видання електронні. Основні види та вихідні відомості»;

- ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання» (ГОСТ 7.1-2003, IDT);

- ДСТУ ГОСТ 7.80:2007 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання» (ГОСТ 7.80-2000, IDT).

Згідно п. 4.4. ДСТУ 8302:2015 елементи бібліографічного запису (заголовок і бібліографічний опис) та знаки пунктуації в бібліографічному посиланні, незалежно від його призначення та виду, подають згідно з ДСТУ ГОСТ 7.80 і ДСТУ ГОСТ 7.1 з урахуванням таких особливостей:

- у заголовку бібліографічного запису подають відомості про одного, двох чи трьох авторів, при цьому імена цих авторів у бібліографічному описі у відомостях про відповідальність (за навскісною ризикою) не повторюють;

- за потреби у заголовку бібліографічного запису позатекстового посилання можна зазначати більше ніж три імені авторів;

- замість знака «крапка й тире» («. – »), який розділяє зони бібліографічного опису, в бібліографічному посиланні рекомендовано застосовувати знак «крапка» (при цьому в межах одного документа застосування в бібліографічних посиланнях розділових знаків уніфікують);

– відомості, запозичені не з титульної сторінки документа, дозволено не брати у квадратні дужки;

– після назви дозволено не зазначати загального позначення матеріалу («Текст», «Електронний ресурс», «Карти», «Ноти» тощо – перелік згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1);

– у складі вихідних даних дозволено не подавати найменування (ім'я) видавця;

– у складі відомостей про фізичну характеристику документа можна зазначати або його загальний обсяг (наприклад: 285 с.), або номер сторінки, на якій подано об'єкт посилання (наприклад: С. 19);

– дозволено не наводити відомостей про серію та Міжнародний стандартний номер (ISBN, ISMN, ISSN).

Згідно п. 4.4. ДСТУ 8302:2015 в усіх елементах бібліографічного опису (за винятком основної назви документа й відомостей, що належать до назви та містять одне слово) дозволено скорочувати окремі слова та словосполучення згідно з ДСТУ 3582, ДСТУ 6095, ДСТУ 7093, ГОСТ 7.12.

Згідно п. 7.4.4.3 ДСТУ 8302:2015 для позначення електронної адреси електронного ресурсу віддаленого доступу в примітці дозволено замість слів «Режим доступу» (чи «Доступ») або їхнього еквівалента іншою мовою (наприклад, «Available from») застосовувати аббревіатури «URI» (Uniform Resource Identifier – Уніфікований ідентифікатор ресурсу) або «URL» (Uniform Resource Locator – Уніфікований покажчик ресурсу).

Якщо електронний ресурс має ідентифікатор DOI (Digital Object Identifier – Ідентифікатор цифрового об'єкта) або інший постійний ідентифікатор, замість електронної адреси ресурсу рекомендовано зазначати його ідентифікатор.

Приклад оформлення бібліографічного опису списку джерел наукової роботи наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Приклад оформлення бібліографічних джерел

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Один автор	Бруханський Р. Ф. Бухгалтерський облік : підручник. Тернопіль : ТНЕУ,

	2016. 475 с.
Два автори	Бруханський Р. Ф., Скирпан О. П. Бухгалтерський облік : навч. посіб. Тернопіль : ТНЕУ, 2014. 444 с.
Три автори	Рудницький В. С., Бруханський Р. Ф., Хомин П. Я. Судово бухгалтерська експертиза економічних правопорушень : навч. посіб. К. : ВД «Професіонал», 2004. 304 с.
Чотири автори	Герасим П. М., Журавель Г. П., Бруханський Р. Ф., Хомин П. Я. Первинний та аналітичний облік на підприємстві : навч. посіб. Тернопіль : Астон, 2005. 464 с.
П'ять і більше авторів	Обліково-аналітичне і організаційно-правове забезпечення діяльності підприємств в умовах інституційних трансформацій : колект. моногр. / Р. Ф. Бруханський, П. Р. Пуцентейло, І. М. Белова [та ін.]. Тернопіль : Осадца Ю. В., 2017. 388 с.
Книга за редакцією	Бруханський Р. Ф., Железняк Н. В., Хомин І. П. Фінансово облікова проблематика відтворення потенціалу сільськогосподарських підприємств : монографія / за наук. ред. Р. Ф. Бруханського. Тернопіль : ТНЕУ, 2014. 452 с.
Без автора під назвою твору	Наукові здобутки кафедри обліку та економіко-правового забезпечення агропромислового бізнесу Тернопільського національного економічного університету. Тернопіль : ТНЕУ, 2016. 75 с.
Монографії	Бруханський Р. Ф. Облік і аналіз у системі стратегічного менеджменту аграрного підприємництва : монографія. Тернопіль : ТНЕУ, 2014. 384 с.
Частина з монографії	Бруханський Р. Ф. Передумови та причини виникнення стратегічного управлінського обліку. Problems of accounting, analysis and audit: the institutional dimension : Monograph. Nürnberg : Verlag SWG imex GmbH, 2015. P. 37-44.
Закони України	Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні : Закон України від 16.07.1999 р. № 996-XIV. <i>Відомості Верховної Ради України</i> . 1999. № 40. С. 365.
Інші нормативні документи	Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 р. № 40. <i>Офіційний вісник України</i> . 2017. № 20. С. 136-141.
Стандарти	ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання [Уведено вперше; чинний від 2016.07.01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.
Патенти	Сонячний двигун: пат. 103860 Україна: МПК F24J 2/42 (2006.01) F24J 3/06 (2006.01) F01K 25/02 (2006.01); заявл. 02.01.2013 ; опубл. 25.11.2013, Бюл. № 22. 8 с.
Словники	Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. Київ, 2005. 1728 с.
Методичні рекомендації	Бруханський Р. Ф. Методичні вказівки та завдання до виконання практичних занять, самостійної й індивідуальної роботи з дисципліни «Вступ до спеціальності». Тернопіль : ТНЕУ, 2016. 42 с.
Конспекти лекцій	Бруханський Р. Ф. Методологія наукових досліджень і викладання облікових дисциплін : конспект лекцій. Тернопіль : ТНЕУ, 2016. 114 с.
Дисертації	Бруханський Р. Ф. Обліково-аналітичне забезпечення стратегічного менеджменту в сільському господарстві: теоретико-методологічні основи : дис. ... доктора екон. наук : 08.00.09. Київ, 2015. 468 с.
Автореферати дисертацій	Бруханський Р. Ф. Обліково-аналітичне забезпечення стратегічного менеджменту в сільському господарстві: теоретико-методологічні основи : автореф. дис. ... доктора екон. наук : 08.00.09. Київ, 2015. 37 с.

Збірники	Обліково-аналітичне та правове забезпечення інституційних секторів економіки України в умовах євроінтеграції та інноваційного розвитку: зб. наук. праць. Тернопіль, 2017. 220 с.
Статті у періодичних виданнях	Бруханський Р. Ф. Варіанти взаємодії облікового забезпечення різних рівнів управління підприємством: стратегічний аспект. <i>Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації</i> . Тернопіль : Крок, 2014. Вип. 2. С. 13-16.
Статті у зарубіжних виданнях	Бруханський Р. Ф. Стратегічний управлінський облік на основі ланцюжка вартості: теоретичні аспекти. <i>Science and Education a New Dimension. Humanities and Social Sciences</i> . 2014. Vol. II(6), Issue 36. P. 16-19.
Матеріали конференцій, конгресів	Бруханський Р. Ф. Стратегічні пріоритети оптимізації контрольно-ревізійних процедур в АПК України. <i>Облік і контроль на підприємствах АПК: стан та перспективи розвитку</i> : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції 10-11 жовтня 2008 року. К.: КНЕУ, 2008. С. 28- 30.
Електронні ресурси	Цифрова адженда України – 2020 («Цифровий порядок денний» – 2020). Першочергові сфери, ініціативи, проекти «цифровізації» України до 2020 року. URL: https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf

5. Плагіат у наукових публікаціях: види та сервіси перевірки тексту на унікальність

Плагіат (від лат. plagio – викрадаю) – це привласнення авторства на чужу наукову працю, твір літератури чи мистецтва або на чуже відкриття, винахід, а також використання у власних працях чужого твору без посилання на автора.

Юридичне визначення цього терміну вперше з'явилося в українських нормативних документах лише в липні 2001 року в новій редакції Закону України «Про авторське право і суміжні права».

У науковій діяльності плагіат найчастіше виражається в публікації під власним іменем чужого тексту або у запозиченні фрагментів чужого тексту без зазначення джерела запозичення.

Плагіат можна поділити на чотири основні види:

- копіювання чужої наукової роботи, чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем;
- поєднання власного авторського тексту і запозиченого наукового тексту без належного цитування джерел;

– рерайт (від англ. rewrite – переписування) – перефразування чужої праці без згадування оригінального автора;

– компіляція (від лат. compilatio – грабіж) – неоригінальна і несамостійна праця, сформована на основі використання фрагментів інших праць.

Зважаючи на передбачену законодавством України відповідальність за плагіат, доцільно акцентувати увагу на необхідності цитування, яке повинно використовуватись у всіх випадках наведення у науковій праці інформації із сторонніх джерел.

Існують наступні правила цитування:

- при відображенні думки дослівно – її необхідно взяти в лапки;
- при цитуванні значного текстового масиву – його можна в лапки не брати, але виділити певним способом (іншим кеглем, шрифтом тощо);
- при наведенні скороченої цитати – застосовуються квадратні дужки з заміною втраченого тексту розділовим знаком «три крапки»;
- при перефразуванні цитати – лапки не використовуються, але обов’язково в квадратних дужках вказується посилання на джерело (його порядковий номер у списку використаної літератури).

Оригінальність тексту – поняття, протилежне плагіату. Із збільшенням питомої ваги плагіату в тексті, його оригінальність зменшується. Вказана залежність ілюструється формулою: % плагіату + % оригінальності = 100 %.

Перевірити текст на унікальність можна кількома способами:

1) за допомогою спеціальних програм, наприклад:

– Advego Plagiat <http://advego.ru/plagiat/> –

Ettx Antiplagiat <http://www.ettx.ru/antiplagiat/>

2) за допомогою сайтів, які надають такі послуги, наприклад:

– <http://www.content-watch.ru/text/>

– <http://www.antiplagiat.ru/>

– http://text.ru/text_check

Методичні поради щодо підготовки до даної теми

При вивченні даної теми необхідно засвоїти поняття.

Доцільно опрацьовувати рекомендовану літературу за формами, які обираються самостійно, а саме: конспект, тези, план, таблиця, схема, висновки, тощо.

Для вдалого засвоєння цієї теми, здобувачам вищої освіти рекомендується звернутись не лише до базового (обов'язкового) списку літератури, а й до інших наукових джерел, які можна знайти у бібліотеці інституту. Під час розгляду теми, слід, також, використовувати наукові праці як українських, так і зарубіжних вчених.

Контрольні питання та завдання

1. Поняття про наукову інформацію.
2. Види та ознаки наукової інформації.
3. Що таке інформатика, і які завдання вона вирішує?
4. Назвіть головні принципи інформаційних відносин та галузі інформації.
5. Які етапи накопичення наукової інформації?
6. Що Ви розумієте під системою опрацювання інформаційних джерел?
7. Інформаційно-пошукова мова бібліотек УДК, ББК.
8. Поняття та види каталогів.
9. Використання автоматизації та ЕОТ. Недоліки інформації WEB.
10. Техніка опрацювання інформації.
11. Який порядок роботи над текстом?
12. Які вимоги до використання цитат?
13. Бібліографічний опис літератури. Які вимоги до оформлення?
14. Які види каталогів використовуються?
15. Як визначається обсяг наукових праць?
16. Які ви знаєте етапи вивчення наукових джерел?

Список використаної і рекомендованої літератури до лекції

1. Каламбет С.В. Іванов С.В., Півняк Ю.В. Методолія наукових досліджень: Навч. посіб. Дн-вськ: Вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
2. Козубцов І.М., Мараховський Л.Ф. Філософія формування цілісної динамічної наукової картини світу знань: реалізація ідеї академіка Володимира Івановича Вернадського // Філософський журнал Донецького національного технічного університету „Ноосфера і цивілізація”. 2013. Вип. 1(14) С. 108 – 116.

Змістовний модуль 2. Методологія проведення наукових досліджень

Тема 4. Вибір напрямку й планування науково-дослідної роботи

1. Вибір напрямку та формулювання теми наукового дослідження.
Обґрунтування актуальності обраної теми.
2. Визначення об'єкту, предмету дослідження.
3. Постановка мети й завдань дослідження.
4. Визначення робочої гіпотези.
5. Наукова новизна і практична значимість дисертаційної роботи.
6. Попередній та остаточний план-проспект наукового дослідження.

Тема 5. Методика теоретичних і експериментальних досліджень.

Моделювання

- 1.1. Загальні відомості про теоретичні дослідження.
- 1.2. Загальні відомості про моделювання систем.
- 1.3. Класифікація методів математичного моделювання.
- 1.4. Основні постулати моделювання.
- 1.5. Співвідношення між моделлю та системою.
- 1.6. Класифікація моделей.
- 1.7. Вимоги до моделей.
- 2.1. Сутність експерименту, загальні вимоги до проведення. Експеримент як засіб отримання нових знань.
- 2.2. Розробка методики експерименту.
- 2.3. Обробка експериментальних даних.
- 2.4. Вибіркові оцінки коректності математичної обробки результатів експерименту.
- 2.5. Вимоги щодо проведення статистичних спостережень.
- 2.6. Візуалізація результатів експерименту та аналізу даних.

Тема 6. Технологічна стадія наукового дослідження. Оформлення отриманих результатів наукових досліджень їх оприлюднення та захист

1.1. Формулювання висновків та оцінка отриманих результатів. Ефективність наукових досліджень.

1.2. Впровадження завершених наукових досліджень у виробництво.

1.3. Види наукових публікацій. Наукова монографія.

1.4. Наукова стаття. Наукометричні бази.

1.5. Апробація наукових результатів. Тези наукової доповіді (повідомлення).

1.6. Наукова доповідь (повідомлення, презентація).

1.7. Загальні норми та правила оформлення наукових публікацій.

2.1. Загальна характеристика видів кваліфікаційних робіт (дисертацій). Дипломна (магістерська) робота як кваліфікаційне дослідження.

2.2. Загальне поняття та види науково-дослідних робіт. Науково-дослідна робота студентів. Курсова робота (проект) як форма науково-дослідної роботи з навчальної дисципліни.

2.3. Загальні вимоги до звіту з науково-дослідної роботи. Структура і правила оформлення звіту про виконану науково-дослідну роботу.

2.4. Загальні норми та правила оформлення.

Лекція 4.1 Вибір напрямку й планування науково-дослідної роботи. Аналіз теоретико-експериментальних досліджень і формулювання висновків

План лекції:

1. Вибір напрямку та формулювання теми наукового дослідження.
Обґрунтування актуальності обраної теми.
2. Визначення об'єкту, предмету дослідження.
3. Постановка мети й завдань дослідження.
4. Визначення робочої гіпотези.
5. Наукова новизна і практична значимість дисертаційної роботи.
6. Попередній та остаточний план-проспект наукового дослідження.

1. Вибір напрямку та формулювання теми наукового дослідження. Обґрунтування актуальності обраної теми

Кожна наукова робота належить до певного конкретного напрямку досліджень. Наукові роботи класифікують за такими ознаками.

За напрямом розвитку виробництва:

- створення нових технологічних процесів, машин, апаратів тощо;
- підвищення ефективності виробництва;
- поліпшення виробничих відносин та організації виробництва.

За ступенем важливості:

- найважливіші, що координуються на державному рівні;
- роботи, що виконуються Академією наук;
- роботи, що виконуються галузевими науковими установами.

За науковим рівнем:

- фундаментальні;
- прикладні;
- дослідно-конструкторські розробки.

За джерелом фінансування:

- держбюджетні;
- договірні.

Напрямок наукового дослідження визначається галуззю науки, специфікою наукових інститутів. Конкретизація напрямку наукових досліджень проводиться на базі вивчення виробничих, суспільних потреб і стану досліджень. Під науковим напрямом розуміють сферу наукових досліджень наукового колективу, яка спрямована на вивчення певних фундаментальних, теоретичних і експериментальних завдань у відповідній галузі науки.

Науковий напрям – сфера дослідження наукового колективу, який упродовж відповідного часу розв'язує ту чи іншу проблему. Розрізняють технічні, біологічні, соціальні, економічні напрями з подальшою деталізацією. Структурними одиницями наукового напрямку є комплексні проблеми, проблеми, теми і питання.

Дослідницька робота розпочинається з вибору проблеми або теми дослідження. Проблема – форма наукового пізнання, у якій констатується недостатність досягнутого до даного моменту рівня знання. Проблеми наукових досліджень вибирають, виходячи з фахової готовності та зацікавленості: планів науково-дослідних робіт установи (науково-дослідної тематики, що передбачається планами галузевих міністерств, відомств, академій наук, закладів освіти, тематичних завдань, замовлень на проведення досліджень); цільових комплексних, галузевих і регіональних науково-технічних програм [1].

Наукова проблема – питання, що потребує наукового вирішення; сукупність нових діалектично складних теоретичних або практичних питань, які суперечать існуючим знанням або прикладним методикам у конкретній науці та потребують вирішення за допомогою наукових досліджень. На основі ретельного вивчення вітчизняних та зарубіжних публікацій у вибраному та суміжних наукових напрямках формують основну проблему і в загальних рисах визначають очікуваний результат. Важливим під час формулювання

проблеми є вивчення стану наукових розробок у цьому напрямі, у процесі якого слід розділити:

1) знання, що набули загального визнання наукової спільноти та перевірені на практиці;

2) питання, які є недостатньо розробленими і вимагають наукового обґрунтування;

3) невирішені питання, сформульовані у процесі теоретичного осмислення, запропоновані практикою або ті, що виникли під час вибору теми.

Такий підхід надає змогу з'ясувати зміст проблеми. Розробка структури проблеми передбачає виділення тем, розділів, питань. У кожній темі виявляють орієнтовну сферу дослідження. Потім її конкретизують, провівши внутрішній причинно-наслідковий аналіз і виявивши всі змістовні сторони. Тому виділяють похідні проблеми, кожна з яких має стати об'єктом деталізації доти, доки не будуть визначені конкретні завдання – зміст поставленої проблеми. Важливим моментом конкретизації проблеми є обмеження кола питань, які необхідно вивчити.

Необхідно вивчити історичні аспекти та сучасний стан проблеми, оскільки це є важливим елементом пошуку правильного рішення. Слід також виявити коло питань, які стануть відправною точкою при визначенні перспектив подальшого вивчення проблеми. Наукова проблема має бути актуальною, науково значимою та вирізнятись новизною.

Для обґрунтування актуальності проблеми необхідне висвітлення кількох позицій, зокрема посилання на документи, у яких визначаються соціальні замовлення у сфері освіти та її практичних потреб, що характеризуються недостатністю тих чи інших наукових знань, які потребують вирішення.

Важливою складовою, що забезпечує ефективність проведення будь-якого наукового-дослідження, є чітке формулювання його теми, яка повинна відбивати рух від досягнутого наукою, від звичного до нового, містити момент зіткнення старого з новим.

Тема дослідження – методологічна характеристика дослідження;

відображає проблему в її характерних рисах, окреслює межі дослідження, конкретизуючи основний задум та створюючи передумови успіху роботи в цілому.

Тема – частина наукової проблеми, яка охоплює одне або кілька питань дослідження. Тема формується на основі загального ознайомлення з проблемою, в межах якої буде проводитись дослідження. Процес формування теми дослідження включає такі етапи [2, с.22]

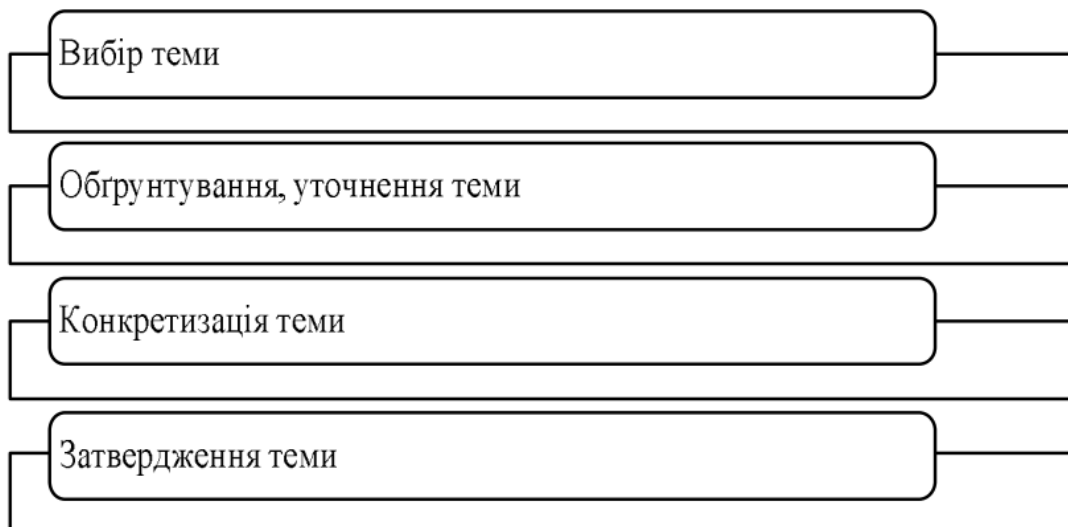


Рисунок 4.1 – Складові вибору теми дослідження

Тему дослідження обирають з урахуванням умов, наведених нижче [3, с. 48] (рис. 4.1).

Вибір теми дослідження – це один з найвідповідальніших етапів наукової діяльності дослідника, від правильності виконання якого значною мірою залежить успішне виконання науково-дослідної роботи [4; 5].

В загальному випадку розрізняють три різновиди тем [6; 4]:

- теми як результат розвитку проблем, над якими працює даний науковий колектив;
- ініціативні теми;
- замовлені теми.

Тема обирається за такими основними критеріями: [6; 4]:

- актуальність, новизна і перспективність;

- ☐ наявність теоретичної бази;
- ☐ можливість виконання теми у даній установі;
- ☐ зв'язок її з конкретними господарськими планами і довгостроковими програмами;
- ☐ можливість отримання від впровадження результатів дослідження технічного, економічного і соціального ефекту.

Обґрунтування актуальності теми – це початковий етап будь-якого дослідження. Для цього потрібно чітко сформулювати сутність проблеми (задачі), з чого випливає актуальність теми [4].

Обґрунтування актуальності проблеми передбачає відповідь на такі питання: наскільки важливою на сучасному етапі є визначена проблема та який стан і повнота її розроблення в науковій літературі [7; 4].

Актуальність. Дослідницька робота повинна бути актуальною, тобто скерованою на розв'язання конкретних і корисних завдань, які є важливими у даному напрямі науки. Визначення актуальності теми базується на вивченні спеціальної періодичної літератури та виробництва, участі у виставках, конференціях тощо

Рівень інтересу до проблеми. Одним із критеріїв перспективності обраного напрямку дослідження є застосування найпростіших наукометричних досліджень. Термін «наукометрія» означає науку, яка займається кількісним описом власне науки. Оскільки наука – це, перш за все, одержання нової інформації, наукометричні дослідження присвячені вивченню проблем накопичення і передачі інформації. Дослідження можуть виконуватись на основі аналізу науково-технічної літератури, яка стосується певної проблеми.

Попередній теоретичний та інженерний розрахунки. Перед початком досліджень необхідно вивчити теоретичні засади певної проблеми і провести попередні теоретичні розрахунки (якщо це можливо). Це дозволяє виявити ті елементи проблеми, які ще недостатньо розроблені, й намітити план подальших досліджень.

Матеріальна база. Після того, як тема початково сформульована,

уточнюється матеріальна база, необхідна для виконання роботи. Для проведення багатьох робіт потрібний спеціальний інструментарій, сучасні електронні прилади та обладнання, на придбання яких потрібні великі кошти. У той же час виконання досліджень на застарілому обладнанні недоцільне, оскільки це знижує достовірність результатів. Але завжди доводиться шукати варіанти технічного забезпечення досліджень, що вирішуються за допомогою простої доступної техніки.

Точність вимірювань. Необхідно, хоча б приблизно, оцінити межі використання результатів, і це дасть відповідь на вимоги щодо точності вимірювань.

Терміни виконання. Повинні бути встановлені реальні терміни виконання роботи. Затягування дослідження інколи призводить до того, що результати отримують швидше інші дослідники або ж вони стають неактуальними.

Зацікавлені особи. Необхідно визначити коло організацій і осіб, які зацікавлені в результатах роботи і можуть допомогти у її виконанні. Може бути корисним обговорення змісту майбутнього дослідження із зацікавленими особами. Це дає змогу конкретизувати завдання або додати ще інші, запобігти дублюванню робіт, а також домовитись про проведення спільних досліджень.

Тема повинна відповідати профілю наукового колективу, членом якого є дослідник. Кожен науковий колектив (ВНЗ, НДІ, відділ, кафедра) має свій профіль, кваліфікацію, компетентність. Отже, на стадії обґрунтування теми дослідження вивчають усі критерії її вибору, після чого приймають рішення про доцільність її розробки.

2. Визначення об'єкту, предмету дослідження

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обирається для вивчення.

Предмет дослідження – явище або процес, що знаходиться в межах об'єкта та розглядається як елемент, частина об'єкта дослідження.

Об'єкт і предмет дослідження, як категорії наукового процесу співвідносяться між собою, як загальне і часткове. В об'єкті виділяється його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага науковця, оскільки предмет дослідження визначає тему наукового дослідження.

3. Постановка мети й завдань дослідження

Найважливішим чинником роботи над відібраною з теми дослідження інформацією є самостійність праці науковця. Кожна сторінка має бути неспішно проаналізована, обдумана щодо поставленої мети.

Мета дослідження — це поставлена кінцева ціль, кінцевий результат, на який спрямоване все дослідження. Тільки вдумливий, самостійний аналіз прочитаного дозволить переконатися у своїх судженнях, закріпити думку, поняття, уявлення.

Мета дослідження — це кінцевий результат, на досягнення якого воно спрямоване. Вона має адекватно відображатись у темі роботи, містити в узагальненому вигляді очікувані результати та наукові завдання.

Чітке формулювання конкретної мети — одна з найважливіших методологічних вимог до програми наукового дослідження. Мета дослідження полягає у вирішенні наукової проблеми шляхом удосконалення вибраної сфери діяльності конкретного об'єкта [8].

Мета конкретизується та розвивається у завданнях дослідження.

Завдання повинні розглядатись як основні етапи наукового дослідження. Завдання підпорядковуються основній меті і спрямовані на послідовне її досягнення. Вони не можуть формулюватись як «вивчення», «ознайомлення», «дослідження» тощо, оскільки таким чином вказують не на результат наукової розробки, а на окремі технологічні процеси. Завдання дослідження визначають для того, щоб більш конкретно реалізувати його мету.

Завдання наукового дослідження, як правило, полягають у:

– вирішенні теоретичних питань, які пов'язані з проблемою дослідження (введення до наукового обігу нових понять, розкриття їх сутності і змісту; розроблення нових критеріїв і показників; розроблення принципів, умов і факторів застосування окремих методик і методів);

– виявленні, уточненні, поглибленні, методологічному обґрунтуванні суттєвості, природи, структури об'єкта, що вивчається; виявленні тенденцій і закономірностей процесів; аналізі реального стану предмета дослідження, динаміки, внутрішніх протиріч розвитку;

– виявленні шляхів та засобів удосконалення явища, процесу, що досліджується (практичні аспекти роботи); обґрунтуванні системи заходів, необхідних для вирішення прикладних завдань;

– експериментальній перевірці розроблених пропозицій щодо розв'язання проблеми, підготовці методичних рекомендацій для їх використання на практиці [9].

Отже, визначення мети і завдань дослідження – важливий етап розв'язання наукової проблеми.

Види типових завдань

Науковий напрям досліджень у будь-якій галузі виробництва визначається колом типових завдань, спрямованих на розвиток певної галузі.

Фізичне завдання – виявлення закономірностей механічних, електричних, хімічних, теплових явищ, що впливають на якість технологічних процесів, енерговитрати, матеріали.

Завдання з ідентифікації (опису) – математичний опис причинних зв'язків між вхідними, змінними і вихідними характеристиками різноманітних процесів. Завдання з оптимізації – знаходження оптимального співвідношення вхідних змінних для забезпечення заданих вимог до процесу.

Пошукове завдання – знаходження найбільш ефективного шляху, що веде до задоволення вимог, які виникають.

Виробничі завдання – випробування нових конструкцій обладнання; знаходження оптимальних міжремонтних періодів під час експлуатації

обладнання та ін.

Фундаментальні дослідження – спрямовані на розв'язання фізичних задач, які дозволяють відкрити нові явища і закономірності під час проведення досліджуваних процесів.

Пошукові дослідження – пошук шляхів створення нової технології й техніки та нових способів, запропонованих на основі фундаментальних досліджень.

Прикладні дослідження – розв'язують завдання ідентифікації та оптимізації й спрямовані на досягнення конкретної, раніше визначеної, практичної мети.

Промислові дослідження – виконуються безпосередньо на виробництві. Коли з числа наведених вище завдань визначено тип завдання науково-дослідної роботи, тоді можна ґрунтовно розробляти план послідовного виконання досліджень.

Щодо завдань дослідження, то, як правило, їхня кількість може коливатись у межах від 3 до 5...8. При цьому важлива роль належить науковому керівникові. Він обмежує і спрямовує пошук, допомагає розібратися (особливо вченому-початківцю) у великому потоці первинної та вторинної інформації, відкинути другорядні джерела

4. Визначення робочої гіпотези

Важливим при формулюванні теми є створення дослідником припущення, тобто робочої гіпотези, яка обґрунтовує імовірну причину існування фактів, які спостерігають. Для гіпотези характерним є те, що в ній пропонують положення з новим змістом, який виходить за межі наявних знань, висувають нові ідеї, які мають імовірний характер. Саме в цьому полягає суть і цінність гіпотези як форми розвитку науки.

Робоча гіпотеза є основним методологічним інструментом, який організовує процес дослідження й визначає його логіку. Для вирішення питання

про те, прийняти чи відкинути гіпотезу, її потрібно зіставити з альтернативними гіпотезами. Це пов'язано з тим, що гіпотезі властива наявність неоднозначності, через що не можна бути цілком упевненим у її істинності.

Головне завдання гіпотези – розкрити ті об'єктивні зв'язки та співвідношення, що є визначальними для досліджуваного явища. Розглядаючи гіпотезу, кожен дослідник бажає, щоб вона виявилася істинною. Але гіпотеза не завжди витримує перевірку. У такому разі доводиться висувати нову. Тому основні вимоги до гіпотези мають бути такими: можливість її перевірки, певна прогнозованість, логічна несуперечливість. Можливість перевірки гіпотези є логічною вимогою, дотримання якої дає право на її висування. Якщо гіпотезу не можна перевірити, вона ніколи не приведе до істинного знання.

Прогнозованість – це, власне, безпосередньо зміст гіпотези, яку перевіряєть, а логічна несуперечливість означає, що гіпотеза не вступає в суперечність з накопиченими фактами.

Формулювання гіпотези починається ще під час роздумів над метою і темою дослідження. Аналізуючи стан обраної для дослідження проблеми, дослідник розмірковує про необхідність дослідити у першу чергу більш актуальні питання, сформулювати попередні уявлення про зв'язки, які можуть існувати між уже відомими фактами. На основі цього поступово виникає уявлення про гіпотезу дослідження.

Наукова гіпотеза – це твердження, що містить припущення щодо рішення, яке стоїть перед дослідником певної наукової проблеми [10].

По-суті гіпотеза – це головна ідея можливого рішення.

Для уникнення можливих помилок у формулюванні гіпотез у дослідженнях у галузі бухгалтерського обліку слід дотримуватися певних підходів:

- 1) гіпотеза має бути сформульована чіткою грамотною мовою, що відповідає предмету дослідження;
- 2) гіпотеза має бути або обґрунтованою попередніми знаннями, впливати

з них або, у разі повної самостійності, не суперечити їм;

3) гіпотеза може виконувати функції захисту інших гіпотез з урахуванням набутих нових та існуючих старих знань;

4) гіпотеза має бути сформульована так, щоб істинність висунутих у ній припущень не була очевидною.

Найбільш продуктивними є гіпотези, сформульовані у такому вигляді: «Якщо має місце А, то матиме місце й В при виконанні умови С».

Під час формулювання гіпотези у бухгалтерських наукових дослідженнях слід дотримуватися наступних вимог:

- гіпотеза має відповідати вихідним методологічним принципам програми дослідження;

- гіпотеза має розкривати механіку функціонування облікового явища і передбачати перспективу його розвитку;

- наукове припущення має бути нестандартним (уникати тривіальних формулювань);

- гіпотеза формулюється так, щоб чітко проглядалися положення, які потребують доведення;

- гіпотеза передбачає, який засіб розв'язання обліково-аналітичного завдання є ефективним;

- у гіпотезі передбачають оптимальний варіант вирішення проблеми з декількох можливих варіантів;

- гіпотеза має давати ймовірне знання про причину тих чи інших явищ або подій; - формулюючи гіпотезу, автор тим самим визначає стратегію, головну ідею дослідження, ті положення, які потребують перевірки, підтвердження, аргументації;

- гіпотеза формулюється так, щоб її можна було експериментально перевірити (необхідність перевірки випливає з самої суті гіпотези як припущення);

- формулювання гіпотези має бути простим і доступним для розуміння.

5. Наукова новизна і практична значимість дисертаційної роботи

Наукова новизна дисертаційної роботи

Очікувані результати наукових досліджень – це попередні описи теорій, концепцій, закономірностей, функціональних та аналітичних залежностей, методів, моделей, схем, методик, алгоритмів, інших положень, що створюватимуться, змінюватимуться та/або доповнюватимуться автором при виконанні наукових досліджень.

В Законі України «Про наукову та науково-технічну діяльність» [11] наведено терміни та їх визначення, зокрема:

22) науковий результат - нове наукове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях інформації. Науковий результат може бути у формі звіту, опублікованої наукової статті, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження, наукового відкриття, проекту нормативно-правового акта, нормативного документа або науково-методичних документів, підготовка яких потребує проведення відповідних наукових досліджень або містить наукову складову, тощо;

27) науково-технічний (прикладний) результат - одержані під час проведення прикладних наукових досліджень, науково-технічних (експериментальних) розробок нові або істотно вдосконалені матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, нові або істотно вдосконалені послуги, введені в дію нові конструктивні чи технологічні рішення, завершені випробування, розробки, що впроваджені або можуть бути впроваджені в суспільну практику. Науково-технічний (прикладний) результат може бути у формі ескізного проекту, експериментального (дослідного) зразка або його діючої моделі, конструкторської або технологічної документації на науково-технічну продукцію, дослідного зразка, проекту нормативно-правового акта, нормативного документа або науково-методичних документів тощо;

Наукова новизна ідеї (теми), отриманих результатів – це ознака, яка

характеризує отримані результати і загалом проведення досліджень поняттям «вперше» [12; 13; 14]. Це поняття означає в науці брак (або обмеженість) подібних результатів до їх публікації. Для багатьох галузей науки новизна виявляється у наявності вперше сформульованих і змістовно обґрунтованих теоретичних положень, розроблених принципів, моделей, методів, встановлених залежностей. Новими можуть бути ті положення досліджень, котрі сприяють подальшому розвитку науки або окремих її напрямків [12; 13; 14].

За місцем отриманих знань серед відомих наукових даних виділяють три рівні новизни [12; 13; 14]:

- перетворення відомих даних, докорінна їх зміна (характеризуються принципово новими в даній галузі знаннями, які не просто доповнюють відомі положення, а являють собою щось самостійне);
- розширення, доповнення відомих даних (новий результат розширює відомі теоретичні або практичні положення, додає до них нові елементи, доповнює знання в даній галузі без зміни їх сутності);
- уточнення, конкретизація відомих даних, поширення відомих результатів на новий клас об'єктів, систем (новий результат уточнює відоме, конкретизує окремі положення, що стосуються поодиноких випадків, а відомі методи чи способи можуть бути розвинені й поширені на новий клас об'єктів, систем, явищ).

Таким чином, новизна в науковому дослідженні виконує функції [15]:

- констатуючу на рівні відкриття або винаходу (отримують нові концептуальні твердження, теорії та підходи, що кардинально змінюють наукове знання);
- розвиваючу на рівні розширення і поглиблення;
- конкретизуючу на рівні деталізації;
- доповнюючу на рівні уточнення.

Теоретична значущість – це характеристика важливості, доказовості та концептуальності отриманих результатів та їх наукової перспективності [15].

Наукову новизну очікуваних / отриманих результатів необхідно довести на основі їх змістовного порівняння з існуючими аналогами у світовій науці, довести переваги результатів, які будуть отримані, над існуючими.

Практична значимість дисертаційної роботи

Практична значущість (цінність) (теми, результатів) характеризується реальними застосуваннями отриманих результатів дослідження у практичній діяльності людини [15; 12]. Вона залежить від характеру конкретного наукового дослідження. Вона може полягати у наявності актів про впровадження результатів дослідження на практиці зацікавленими організаціями, установами, тощо; використанні наукових результатів у навчальному процесі закладів освіти; участі в розробленні державних і регіональних програм розвитку певної галузі народного господарства; використанні результатів для підготовки нових нормативних і методичних документів [12].

Практичну цінність мають методики, схеми, інженерні розрахункові формули, алгоритмічне та програмне забезпечення, рекомендації, тощо.

Для визначення практичної цінності очікуваних результатів необхідно обґрунтувати їх використання для конкретної галузі науки, потреб розвитку соціально-економічної системи України, бажано також провести аналіз конкурентоздатності очікуваних результатів у світі.

6. Попередній та остаточний план-проспект наукового дослідження

На початку проведення наукового дослідження необхідно скласти його план, який дасть змогу систематизувати й упорядкувати, спрямувати усю наступну дослідницьку діяльність.

Формуючи план наукової роботи, дослідник конкретизує ті головні питання обраної теми, на яких він має намір сконцентрувати свою увагу. Пункти плану певною мірою мають відображати мету і завдання наукового дослідження, а також плановані до отримання результати. Таким чином,

складання плану є важливим моментом наукової діяльності дослідника.

План наукової роботи – це сформований перелік назв окремих частин наукової роботи різного рівня, що забезпечує логічну послідовність викладу матеріалу наукового дослідження з метою виконання його завдань.

На початку наукового дослідження скласти остаточний варіант плану майбутньої наукової роботи досить складно, тому досліднику доводиться розробляти декілька варіантів плану: попередній; робочий; остаточний.

Попередній план наукової роботи тільки в основних рисах дає характеристику предмета дослідження і надалі уточнюється без зміни основного напрямку наукового дослідження. Він може мати довільну форму, зазвичай це план-рубрикатор, який складається з переліку рубрик, поєднаних внутрішньою логікою дослідження теми. Попередній план наукового дослідження зазвичай складають на основі гіпотези, тобто на основі припущення, що визріває інтуїтивно або відповідно до розробленої версії. Попередній план лише в основних рисах характеризує предмет дослідження, є достатньо гнучким щодо можливих змін і уточнень.

На відміну від попереднього, робочий план більш точно відображає тему наукового дослідження і повніше охоплює його мету і завдання. Робочий план наукової роботи – це попередній план, що зазнав певних уточнень у процесі опрацювання наукової роботи. В ньому більш докладно розписуються проблеми, питання, думки до кожного пункту дослідження, джерела, на основі яких дослідник має намір розробляти відповідне питання.

Остаточний план – це реферативний виклад розміщених у логічному порядку питань, за якими надалі буде систематизуватися увесь напрацьований матеріал. Він дає повне уявлення про основні положення дослідження, принципи розкриття обраної теми, співвідношення обсягів окремих частин тощо. Остаточний план – це практично назви розділів і параграфів майбутньої наукової роботи разом з їх реферативним оглядом. Остаточний план найменше наближений до етапу вибору теми і найбільше пов'язаний з етапом формування остаточного варіанта наукової роботи.

Складання плану є важливим елементом наукової діяльності дослідника. Як показує досвід, кожен, хто проводить будь-яке наукове дослідження, від самого початку роботи і до її завершення повинен мати план: план наукового реферату, план доповіді, план статті, план дисертації, план монографії тощо. При цьому автор має усвідомити черговість і логічну послідовність запланованих пунктів, адже саме логічна послідовність викладу матеріалів є передумовою реалізації поставлених наукових завдань.

Основні положення плану формулюють, щоб були зрозумілими ідейна спрямованість наукового дослідження, вихідні позиції дослідника і структура роботи. Структура наукової роботи має бути простою, прозорою і забезпечувати пропорції між окремими її частинами, що полегшує написання роботи та групування зібраних матеріалів.

На основі опрацьованого таким чином плану зібраний матеріал поділяють на окремі розділи та підрозділи (параграфи). Таке групування зібраного матеріалу полегшує збирання нотаток і матеріалів до папок з окремими частинами праці.

Більшість наукових робіт, наприклад наукові реферати, курсові й дипломні роботи, мають декілька розділів, що розміщуються в логічній послідовності. Це означає, що кожний наступний розділ має логічно впливати з попереднього, причому розділи повинні співвідноситися один з одним як загальне з частковим або навпаки.

Загальні висновки

На лекції за темою «Вибір напрямку й планування науково-дослідної роботи. Аналіз теоретико-експериментальних досліджень і формулювання висновків» розглянуто:

1. Вибір напрямку та формулювання теми наукового дослідження.
2. Обґрунтування актуальності обраної теми.
3. Визначення об'єкту, предмету дослідження.
4. Постановка мети й завдань дослідження.

5. Вибір методу (методики) проведення дослідження.
6. Етапи роботи, календарний план роботи.
7. Попередній та остаточний план наукового дослідження, план-проспект наукового дослідження.
8. Формулювання висновків та оцінка отриманих результатів.
9. Загальні вимоги до звіту з науково-дослідної роботи.

Методичні поради щодо підготовки до даної теми

При вивченні даної теми необхідно засвоїти поняття:

Доцільно опрацьовувати рекомендовану літературу за формами, які обираються самостійно, а саме: конспект, тези, план, таблиця, схема, висновки, тощо.

Для вдалого засвоєння цієї теми, здобувачам вищої освіти рекомендується звернутись не лише до базового (обов'язкового) списку літератури, а й до інших наукових джерел, які можна знайти у бібліотеці інституту. Під час розгляду теми, слід, також, використовувати наукові праці як українських, так і зарубіжних вчених.

Контрольні питання та завдання

1. Представте очікувані результати власних наукових досліджень.
2. Які з результатів /очікуваних результатів наукового дослідження можна віднести до науково - обґрунтованих?
3. Поясніть три рівні новизни результатів.
4. Сформулюйте та доведіть наукову новизну очікуваних результатів власних наукових досліджень.
5. У чому відмінність науково-технічного (прикладного) результату від наукового результату?
6. Обґрунтуйте практичну цінність результатів власних досліджень.

Список використаної і рекомендованої літератури до лекції

-
1. П'ятницька-Позднякова І.С. Основи наукових досліджень у вищій школі: Навч. посібник. К., 2003. 116 с.
 2. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 254 с.
 3. Стеченко Д.М., Чмир О.С. Методологія наукових досліджень. К.: Знання, 2007. 317 с.
 4. Основи наукових досліджень. Організація наукових досліджень: конспект лекцій для студентів-магістрантів приладобудівного факультету/ Уклад. Н.І. Бурау. К.: НТУУ «КПІ», 2007. 33 с.
 5. Козубцов И.Н. Квинтэссенция учебного курса развития методологической компетентности аспирантов : методология поиска объекта, предмета и проблемы диссертационного исследования // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса, 2013. №4 (25). С. 75 – 81.
 6. Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К. Технологія наукових досліджень і технічної творчості. Київ : Знання України, 2007. 318 с.
 7. Основи методології та організації наукових досліджень: навчальний посібник/ За ред. чл-кор. НАН України, д.ф.н, проф. А.Є. Конверського. К.: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
 8. Кириленко О.П., Письменний В.В. Основи наукових досліджень у схемах і таблицях : навч. посіб. Тернопіль : ТНЕУ, 2013. 228 с.
 9. Сисоєва С.О., Кристопчук Т.Є. Методологія науково-педагогічних досліджень: Підручник. Рівне : Волинські обереги, 2013. 360 с.
 10. Бруханський Р.Ф. Методологія наукових досліджень і викладання облікових дисциплін: навчально-методичний посібник для студентів

спеціальності „Облік і оподаткування”. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 174 с.

11. Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність»

12. Основи наукових досліджень. Організація наукових досліджень: конспект лекцій для студентів-магістрантів приладобудівного факультету/ Уклад. Н.І. Бурау. К.: НТУУ «КПІ», 2007. 33 с.

13. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради. 3-тє видання, виправлене і доповнене/ Автор-упорядник Л.А. Пономаренко. К.: Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»; Вид-во «Толока», 2005. 80 с.

14. Довідник здобувача наукового ступеня. К.: Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»; Вид-во «Толока», 2004. 69 с.

15 Юринець В.Є. Методологія наукових досліджень: навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

Лекція 5.1 Методика теоретичних і експериментальних досліджень

План лекції:

1. Загальні відомості про теоретичні дослідження.
2. Загальні відомості про моделювання систем.
3. Класифікація методів математичного моделювання.
4. Основні постулати моделювання.
5. Співвідношення між моделлю та системою.
6. Класифікація моделей.
7. Вимоги до моделей.

1. Загальні відомості про теоретичні дослідження

Теоретичні дослідження є обов'язковою складовою будь-якого наукового дослідження. Об'єм і глибина досліджень по цьому важливому розділу визначаються з урахуванням відповідної наукової спеціальності, а також можливостей самого дослідника і його здібностей.

Теоретичні дослідження ґрунтуються на аксіомах, законах, принципах, постулатах та теоремах, тобто на логічних побудовах, які сформульовані в результаті розвитку науки та освіти протягом тривалої історії людства. Їх значимість полягає в тому, що вони виключають необхідність повторення попередньо пройдених людством етапів з накопичення досвіду і нового отримання даних тих експериментальних досліджень які слугували підґрунтям для встановлення вищеперерахованих логічних побудов.

Основною метою теоретичних досліджень є розв'язок таких задач:

- вивчення фізичної природи досліджуваних об'єктів, явищ та процесів;
- побудова принципів моделей цих об'єктів досліджень в цілому чи по окремих характеристиках;
- порівняння можливих еквівалентних моделей досліджуваного об'єкта;
- побудова розрахункових моделей функціонування об'єкта;

– розв’язок задач аналізу, синтезу та оптимізації параметрів об’єкта дослідження.

При проведенні теоретичного дослідження використовуються як загальнологічні методи пізнання, так і спеціальні. Найбільш поширеними методами в теоретичних дослідженнях є такі:

– мислений експеримент – на комбінації образів, матеріальна реалізація яких є неможливою;

– ідеалізація – на формуванні мисленого уявлення про об’єкт шляхом виключення умови, необхідної для його реального існування;

– формалізація – на створенні узагальненої знакової моделі, яка дозволяє шляхом операцій зі знаками уявляти структуру об’єкта і закономірності процесів, що протікають;

– аксіоматичний метод – на прийнятті в якості істинних бездоказові положення, з яких на основі формально-логічних доказів виводяться всі інші;

– гіпотетико-дедуктивний метод – на створенні системи взаємопов’язаних гіпотез, з яких дедуктивним методом виводяться твердження, які безпосередньо зіставляються з дослідними даними;

– математична гіпотеза – на екстраполяції визначеної математичної структури з дослідженої області на недосліджену;

– сходження від абстрактного до конкретного – на виявленні вихідної абстракції, що відтворює основне протиріччя досліджуваного об’єкта в процесі теоретичного вирішення якого виявляються більш конкретні протиріччя, які ввібрали в себе більш широкий емпіричний матеріал.

Більшість явищ і процесів що є предметом наукового дослідження є складними об’єктами. Для таких об’єктів найчастіше сьогодні застосовують в теоретичних дослідженнях системний підхід, що також відноситься до загальнонаукових методів. У процесі його застосування дослідник проводить спочатку декомпозицію складного об’єкта (явища, події) на систему окремих складових елементів, а потім виявивши реальні чи віртуальні відношення (зв’язки) між ними, здійснює системний синтез об’єкта (структуризацію).

Ступінь декомпозиції обмежується вимогою раціональності і повноти деталізації системи, виходячи з умов максимального спрощення і достатньої повноти відображення властивостей і цілей дослідження об'єкту досліджень. Це може бути зроблено лише на основі логічного аналізу наявних відомостей. У процесі такого аналізу може бути здійснено розширення або навпаки звуження переліку елементів системи.

Структуризація починається з виділення системи із зовнішнього середовища. Потім здійснюється послідовний розгляд всіх об'єктів (процесів, явищ), включених в систему на стадії декомпозиції об'єкта, на предмет визначення можливості впливу внутрішніх і зовнішніх факторів на процес функціонування системи і досягнення цілей, що стоять перед дослідником об'єкту, як системи. У процесі перебору і аналізу таких структурних складових системи проводиться апріорне, а потім і кількісне ранжирування вхідних і вихідних величин за ступенем їх впливу на функціонування системи. Метою цього етапу є виділення найбільш значимих з них.

Завершується структуризація виділенням і описом складових частин досліджуваної системи а також можливих зовнішніх впливів.

Під системою в цьому випадку розуміють особливу організацію спеціалізованих елементів, об'єднаних в єдине ціле для розв'язку конкретної задачі. Основна перевага організації такої системи полягає в незвідності її властивостей до властивостей утворюючих її елементів (система володіє емерджентністю).

Система зазвичай функціонує в тому або іншому середовищі, взаємодіючи з іншими системами. Властивості систем, їх зміст і функції встановлюють за допомогою виділення системоутворюючих елементів і зв'язків між ними. Системи аналізуються, як правило, з тим чи іншим ступенем деталізації.

До переваг застосування системного підходу до вивчення складних об'єктів відноситься можливість створення найбільш повного уявлення про сам об'єкт при всій його складності.

Процедура дослідження системи із застосуванням найбільш доцільних

методів ідентифікації для розв'язку подібних задач, передбачає послідовність таких етапів:

- змістовний опис об'єкту досліджень, як системи;
- узагальнення апріорної інформації;
- аналіз і формування цілей і постановку завдань досліджень;
- вибір критеріїв ефективності функціонування системи; – декомпозиція системи;
- складання формалізованої схеми об'єкту (проведення його структуризації);
- поновлення допустимої ідеалізації елементів системи і вибір показників якості підсистем і окремих елементів (параметрів);
- побудова математичної моделі (етап ідентифікації);
- перетворення математичної моделі в моделюючий алгоритм.

Дослідження закономірностей функціонування системи, як моделі об'єкту досліджень, здійснюється за допомогою сучасної комп'ютерної техніки. З цією метою дослідник має в своєму арсеналі потужний арсенал методів і програм.

Дослідник повинен (сам чи з допомогою кваліфікованих спеціалістів) оцінити їх застосовність для свого напрямку досліджень.

Для успішного застосування теоретичних методів досліджень, особливо в галузі техніки і технологій, необхідно мати глибокі і всебічні знання у відповідних галузях наук – математики, механіки, фізики, біології, хімії та інших, у яких сформульовані і обґрунтовані загальні закони і закономірності, що описують ті чи інші природні явища чи події. При цьому такі закони і закономірності будуються на основі методів логіки і описані на підставі математичної формалізації відповідними математичними формулами, залежностями та іншими подібними атрибутами з необхідною мірою наближення до дійсності. При побудові математичної моделі найбільш часто використовуються методи формалізації із алгебри, булевої алгебри, теорії множин, диференціального і інтегрального числення, теорії ймовірностей, математичної статистики тощо.

Методи формалізованого аналізу явищ і об'єктів досліджень виникли в зв'язку зі складнощами прийняття рішень про ефективність функціонування складних систем на основі неформальних методів. При аналізі простих об'єктів чи явищ, дослідник має невелику кількість показників для оцінки їх станів, тому використання формалізованих методів не є обов'язковим.

Кінцевою метою теоретичних досліджень зазвичай є побудова математичної моделі, за якою далі здійснюється дослідження об'єктів за допомогою різних інших методів. При цьому один і той же об'єкт (в залежності від кількості врахованих факторів, мети досліджень, вимог точності і надійності даних досліджень) може бути описаний різними моделями.

Необхідною умовою для проведення теоретичних досліджень є наявність логічних передумов і відповідних даних для математичної формалізації досліджуваних об'єктів. Складність самих об'єктів, а часом нестача даних про них, є істотною перешкодою для побудови моделей, які описують їх з необхідною точністю. В цьому випадку можуть бути використані апробовані на практиці допоміжні загальноприйняті і загальновідомі прийоми: словесний опис об'єктів досліджень, креслення і структурні блок-схеми, логічні блок-схеми, графіки, таблиці і номограми, а також математичний опис як об'єкта в цілому, так і його окремих характеристик. Останній метод застосовується для вивчення складних систем, стан яких залежить від багатьох факторів, що змінюються в просторі і в часі. Він передбачає використання універсальних методів формалізації, заснованих на принципах сучасної математики, які дозволяють достатньо строго і однозначно сформулювати правила опису тих чи інших явищ і процесів, які виступають об'єктами досліджень. Систему таких правил називають алгоритмами, а порядок їх застосування – алгоритмізацією

2. Загальні відомості про моделювання систем

Моделювання – це спосіб дослідження будь-яких явищ, процесів або об'єктів шляхом побудови й аналізу їх моделей.

У широкому розумінні моделювання є однією з основних категорій теорії пізнання і мало не єдиним науково обґрунтованим методом наукових досліджень систем і процесів будь-якої природи в багатьох сферах людської діяльності.

Основними поняттями в теорії і практиці моделювання об'єктів, процесів і явищ є поняття "система" і "модель".

У перекладі з грецької "systema" – це ціле, яке складається з частин; об'єднання. Термін "система" існує вже більш ніж два тисячоліття, проте, різні дослідники визначають його по-різному. На сьогодні існує понад 500 визначень терміна "система". Проте, використовуючи будь-яке з них, насамперед потрібно мати на увазі ті завдання, які ставить перед собою дослідник.

Системою може бути один комп'ютер, автоматична лінія або технологічний процес, у яких комп'ютер є лише одним з компонентів, і все підприємство або декілька різних підприємств, що функціонують як єдина система в одній галузі промисловості. Те, що один дослідник визначає як систему, для іншого може бути лише компонентом складнішої системи.

Одне з перших визначень системи (1950 р.) належить австрійському біологові Л. фон Берталанфі, згідно з яким система складається з деякої кількості взаємозв'язаних елементів. Оскільки між елементами системи існують певні взаємозв'язки, то повинні бути структурні відношення. Таким чином, система – це щось більше, ніж сукупність елементів. Аналізуючи систему, потрібно враховувати оцінку системного (синергетичного) ефекту. Властивості системи відмінні від властивостей її елементів, і залежно від властивостей, якими цікавляться дослідники, та ж сама сукупність елементів як може бути системою, так і не бути нею.

Система – цілісний комплекс взаємозв'язаних елементів, який має певну структуру і взаємодіє із зовнішнім середовищем і володіє емерджентністю.

Середовище – це сукупність елементів зовнішнього світу, які не входять до складу системи, але впливають на її поведінку або властивості.

Система є відкритою, якщо існує зовнішнє середовище, яке впливає на

систему, і закритою, якщо зовнішнє середовище відсутнє або не враховується, у зв'язку з поставленими цілями досліджень.

Багато дослідників визначають систему як цілеспрямовану множину взаємозв'язаних елементів будь-якої природи. Згідно з цим визначенням система функціонує для досягнення деякої мети. Це визначення цілком правильне для соціологічних і технічних систем, але погано підходить для систем навколишньої природи (наприклад, біологічних), мета функціонування яких не завжди відома.

Визначення поняття системи пов'язані з абстрактною теорією систем, в рамках якої використовуються такі рівні абстрактного опису:

- символічний, або лінгвістичний;
- теоретико-множинний;
- абстрактно-алгебраїчний;
- топологічний;
- логіко-математичний;
- теоретико-інформаційний;
- динамічний;
- евристичний.

Найвищим рівнем абстрактного опису систем є лінгвістичний; ґрунтуючись на ньому, можна отримати всі інші рівні. На цьому рівні вводиться поняття предметної області, для опису якої застосовуються моделі алгебри, пов'язані з деякою мовою.

Для опису предметної області цією мовою використовуються формальні мови, за допомогою яких будують логіко-алгебраїчну модель предметної області.

Таким чином, система – це окремий випадок теорії, описаний формальною мовою, яка уточнюється до мови об'єктів.

Для визначення деякого поняття використовують певні символи (алфавіт) і встановлюють правила оперування ними.

Сукупність символів і правил користування ними утворює абстрактну

мову.

Поняття, висловлене абстрактною мовою, означає будь-яке речення (формулу), побудоване за граматичними правилами цієї мови. Припускають, що таке речення містить змінні, що підбираються, так звані конституенти, які, маючи тільки певні значення, роблять дане висловлювання істинним.

Якщо існує множина висловлювань G , але лише V з них істинні, то вважають, що має місце теорія L щодо множини G . Якщо припустити, що конституенти в цих висловлюваннях є формально визначеними величинами, то такі висловлювання називаються правильними. Тоді, за визначенням М. Месаровича, система – це множина правильних висловлювань.

Усі висловлювання поділяються на два типи: терми, які вказують на предмети (об'єкти), і функтори, які визначають відношення між термами (об'єктами). Використання термів і функторів дає можливість показати, як, базуючись на лінгвістичному рівні, можна утворити інші рівні абстрактного опису системи. Наприклад, за допомогою термів і функторів можна показати, як з лінгвістичного рівня абстрактного опису системи виникає теоретико-множинний, якщо вважати, що терми – це множина X_S , за допомогою якої перераховують елементи або, інакше, підсистеми досліджуваних систем, а функтори встановлюють характер відношень між задіяними в описі множинами.

Для подальшого викладу користуватимемося теоретико-множинним визначенням системи (А. Холл, Р. Фейджин і Ф. Фейджин), згідно з яким система – це множина об'єктів, між якими існують певні відношення, а також їх атрибути.

Під об'єктами розуміють компоненти (елементи) системи. Це, наприклад, підсистеми (тобто може існувати ієрархія підсистем) або окремі об'єкти системи. Атрибути – це властивості об'єктів. Відношення задають певний закон, за яким визначається деяке відображення в одній і тій же множині об'єктів. Згідно з цим визначенням поняття множина і елемент є аксіоматичними. Таким чином, система S задається парою елементів:

$$S = (X_S, R_S),$$

де X_S, R_S – множини відповідно елементів (об’єктів) системи і відношень між ними.

Відношення визначають взаємодію між об’єктами. У загальному випадку n -відношення R в множинах X_1, X_2, \dots, X_n є деякою підмножиною декартового добутку $X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n$, який складений з n -вимірних наборів виду (x_1, x_2, \dots, x_n) , де $x_i \in X_i, i=1, 2, \dots, n$.

Декартовим добутком множин $A \times B$ називається сукупність будь-яких пар виду (a, b) , де $a \in A, b \in B$, тобто $A \times B = \{(a, b) : a \in A, b \in B\}$.

Якщо відношення R в окремому випадку задається, наприклад деякою функцією, яка визначає зв’язок між певним елементом $x \in X$ і певним елементом y підмножини Y , то $f: X \rightarrow Y$, тобто вважаємо, що функція f перетворить значення з множини X у значення підмножини Y . Для функції f множина X – це область визначення, а підмножина Y – область значень функції. Функцію f можна розглядати як множину впорядкованих пар елементів (x, y) , де $y = f(x)$.

Що стосується атрибутів системи, то вони подібні до функцій, визначених на підмножині об’єктів.

Відмінність атрибутів від функцій полягає в тому, що два різних атрибути з точки зору поняття функції можуть бути однаковими. Атрибут A задається парою елементів – (i, f) , де i – ім’я атрибута, а f – функція, визначена на підмножині об’єктів. У динамічних об’єктів атрибут також може бути функцією від часу t .

Наприклад, у разі дослідження пропускнуї спроможності ділянок автомобільних доріг об’єктами системи можуть бути перехрестя, розв’язки, поворот і прямолінійні ділянки доріг (статичні об’єкти) та автомобілі (динамічні об’єкти). Властивості (атрибути) динамічних об’єктів, на відміну від властивостей статичних, змінюються в часі. Наприклад, гальмівний шлях автомобіля змінюється залежно від швидкості руху і погодних умов, а прискорення може бути додатнім (під час розгону) або від’ємним (під час

гальмування). Відношення в цій системі задаються згідно з правилами дорожнього руху.

Вивчаючи систему більш глибоко, усвідомлюємо, що вона може складатися з підсистем або бути одним з елементів більшої системи, тобто може існувати ієрархія систем. Наприклад, двигун є підсистемою автомобіля, який, у свою чергу, є підсистемою транспортного потоку магістралі.

На теоретико-множинному рівні абстрактного опису системи можна отримувати досить таки загальні відомості про реальні системи, а для конкретних цілей потрібні інші моделі, які давали б можливість детальніше аналізувати різні властивості реальних систем. Для цього потрібні нижчі рівні абстрактного опису систем, які є окремими випадками опису теоретико-множинного рівня. Так, якщо зв'язки між елементами даних множин встановлюються за допомогою деяких однозначних функцій, які відображають елементи множини в саму початкову множину, то має місце абстрактно-алгебраїчний рівень опису систем. У таких випадках вважають, що між елементами множини встановлені нульарні, унарні, бінарні, тернарні й інші відношення.

Якщо ж на даних множинах визначені деякі багатозначні функції, то мають місце топологічні абстрактні моделі, записані мовою загальної топології або її гілок, які називаються топологією алгебри, гомологічною топологією тощо. Вибір потрібного рівня абстрактного опису при вивченні тієї або іншої реальної системи є завжди найбільш відповідальним і найбільш важким кроком у теоретико-системних побудовах. Цей процес майже не піддається формалізації і багато в чому залежить від досвіду і знань дослідника, його професійної підготовки, цілей дослідження тощо.

Можна показати, як від систем з топологічним рівнем опису перейти до узагальнених динамічних систем. Щоб дати строге математичне визначення поняттю динамічна система, її наділяють властивістю мати "входи" і "виходи", тобто визначають як структурований об'єкт, куди в певні моменти часу можна вводити речовину, енергію, інформацію, а в інші моменти – виводити їх.

Динамічні системи можна зобразити і як системи, де процеси відбуваються безперервно, і як системи, в яких усі процеси протікають лише в дискретні моменти часу.

Інші абстрактні рівні опису систем пов'язані з розвитком інформаційних і програмних систем, а також систем штучного інтелекту. Моделювання поєднує низку взаємопов'язаних етапів:

- 1) формулювання теорії чи гіпотези;
- 2) розробка моделі для перевірки цієї теорії;
- 3) оцінка параметрів обраної моделі;
- 4) перевірка моделі, статистичні висновки;
- 5) прогнозування на основі отриманої моделі;
- 6) застосування моделі (для контролю тощо).

Отже, метод, моделювання завжди передбачає наявність трьох складових елементів:

- об'єкт пізнання (оригінал);
- дослідник (суб'єкт);
- модель.

Взаємозв'язки між складовими моделювання є не природними, а складними соціальними відношеннями.

3. Класифікація методів математичного моделювання

Загальна класифікація методів моделювання подана на рис. 5.1.

Статичне моделювання застосовується для опису стану системи у фіксований момент, а *динамічне* – для дослідження поведінки системи у часі. Система називається статичною, якщо безліч її станів містить один елемент. Якщо станів більше одного і вони можуть змінюватися в часі, система називається динамічною. Залежно від програми (задач), що стоять перед дослідником, моделювання поділяють на повне, неповне і наближене.

Залежно від характеру досліджуваних процесів у системі моделювання

поділяють на детерміноване та стохастичне, статичне та динамічне, неперервне, дискретне та дискретно-неперервне.

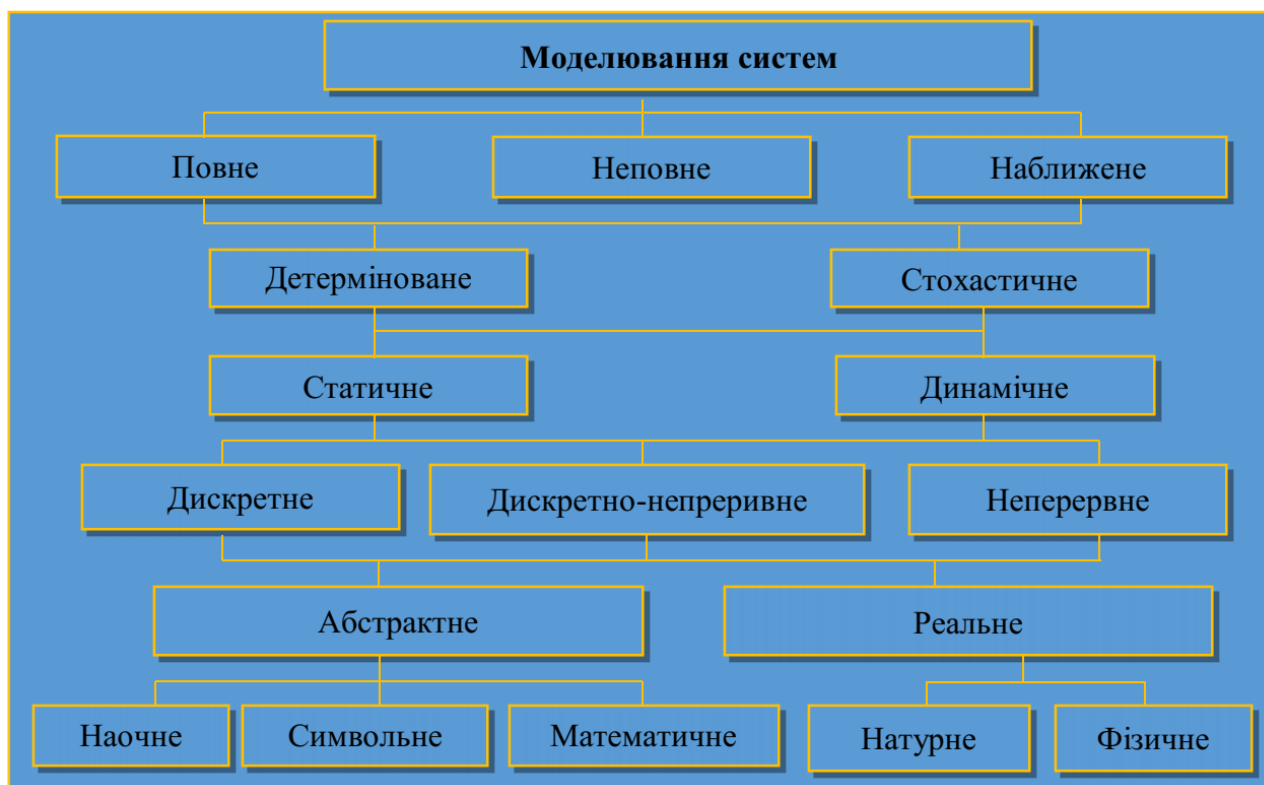


Рисунок 5.1 – Методи методів моделювання систем

Детерміновані моделі відображають процеси, для яких передбачається відсутність випадкових впливів, а у стохастичних враховують випадкові процеси та події.

Дискретне, неперервне та дискретно-неперервне моделювання застосовуються для опису процесів, які змінюються в часі.

Процес зміни станів називається рухом системи.

Розрізняють два основних типи динамічних систем:

- з дискретними станами (безліч станів чи обмежена їх кількість);
- з безперервно змінюваною безліччю станів.

Системи з дискретними станами характеризуються тим, що в будь-який момент часу можна однозначно визначити, в якому саме стані перебуває система.

Для такої ідентифікації обов'язково потрібно знати ту ознаку, що відрізняє

один стан системи від іншого. Наприклад, при дослідженні систем масового обслуговування в якості такої ознаки, зазвичай, використовують кількість заявок у системі. Відповідно, зміна числа заявок у системі інтерпретується як перехід системи в новий стан.

Якщо ж не вдається підібрати таку ознаку або її поточне значення неможливо зафіксувати, то систему відносять до класу з безперервно змінюваною безліччю станів. Прикладом безперервно змінюваної безлічі станів може слугувати зміна форми падаючої краплі води.

На практиці можливі також змішані випадки, коли деякі стани системи можуть бути ідентифіковані як дискретні, а інші – як безперервні; наприклад, у "житті" тієї ж краплі води, що утвориться в нещільно закритому крані, можна виділити як дискретні стани ("висить" – "летить" – "упала"), так і неперервні (зміна форми під час падіння).

Зміна станів може відбуватися або у фіксовані моменти часу, безліч яких дискретна (наприклад, надходження нових заявок на обслуговування), або неперервна (зміна температури тіла при нагріванні). Відповідно до цього розрізняють системи з дискретним часом переходів (зміни станів) і системи з неперервним часом (точніше, "що живуть" у неперервному часі).

Залежно від форми подання об'єкта моделювання поділяють на реальне та абстрактне. При реальному моделюванні використовують можливість дослідження характеристик на реальному об'єкті чи на його частині.

Реальні (натурні, аналогові) моделі є об'єктами, що існують реально і створюються із реальних матеріалів.

Такі моделі припускають, зазвичай, дійсне відтворення досліджуваного об'єкта і можуть бути:

- геометрично подібні йому (наприклад, зменшені копії);
- фізично подібні (відтворюються фізичні процеси, що вивчаються, їх кінетика та динаміка, різного виду зв'язки);
- математично подібні (наприклад, аналогові моделі побудовані на основі електромагнітних та електроакустичних аналогій, макет при проектуванні

нового літака, що має ті ж аеродинамічні властивості; при плануванні забудови архітектори виготовляють макет, що відбиває просторове розташування її елементів ландшафту тощо). У зв'язку з цим натурне моделювання називають також макетуванням.

При натурному моделюванні проводять дослідження на реальному об'єкті із подальшим обробленням результатів експерименту на основі теорії подібності.

Фізичне моделювання здійснюється через відтворення досліджуваного процесу на моделі, яка в загальному випадку має відмінну від оригіналу природу, але однаковий математичний опис процесу функціонування.

Абстрактне моделювання має види: наочне, символічне, математичне.

Предметні (матеріальні) моделі функціонують за законами свого буття, незалежно від того, чи створена ця модель природою або ж сконструйована людиною. Так, сучасні комп'ютери, що використовуються, як засоби моделювання, є матеріальними моделями, оскільки вони функціонують на основі механічних, електричних і інших фізичних законів світу.

Знакові (ідеальні) моделі, створені людиною в процесі наукового дослідження, а також втілюються у визначену матеріальну форму у вигляді різного роду карт, схем, графіків, формул тощо.

Ідеальні (знакові) моделі – це абстрактні описи того чи іншого об'єкта або явища реального світу, що дозволяють аналізувати його властивості.

Переваги ідеальних моделей полягають у тому, що вони дозволяють порівняно простими та недорогими засобами аналізувати поведінку систем та передбачати характер їх поведінки при внесенні в систему тих чи інших змін. Ідеальні (знакові) моделі мають більше можливостей, ніж реальні, тому що майже не пов'язані технічними обмеженнями їх створення.

При наочному моделюванні на базі уявлень людини про реальні об'єкти створюють наочні моделі, що відображають явища та процеси, які відбуваються в об'єкті.

Символьне моделювання являє собою штучний процес створення об'єкта,

який замінює реальний та виражає основні його властивості через певну систему знаків та символів.

Символьне моделювання поділяється в свою чергу, на мовне та знакове. В основі мовного моделювання лежить певний тезаурус, який утворюється із набору вхідних понять, причому цей набір має бути фіксованим.

Тезаурус – це словник, який не містять неоднозначних слів. Кожному його слову відповідає лише одне поняття.

Під тезаурусом розуміють словник, одиниці якого містять набори ознак, що характеризують родово-видові зв'язки та згруповані за змістовною близькістю. Між тезаурусом та звичайним словником існують принципові розбіжності.

Дослідження математичної моделі дає змогу одержати характеристики реального об'єкта чи системи. Вигляд математичної моделі залежить як від природи системи, так і від завдань дослідження. Математична модель системи містить, як правило, опис множини можливих станів системи та закон переходу із одного стану в інший.

Математичне моделювання, в свою чергу, включає імітаційне, інформаційне, структурне, ситуаційне тощо.

При імітаційному моделюванні намагаються відтворити процес функціонування системи у часі за допомогою певних алгоритмів. При цьому імітуються основні явища, що утворюють процес, який розглядається, із збереженням їх логічної структури та послідовності перебігу в часі. Це уможливорює одержання інформації про стан процесу в певний момент та оцінку характеристик системи.

Імітаційні моделі дають змогу враховувати такі ознаки, як дискретність та неперервність елементів системи, нелінійність їхніх характеристик, випадкові збурення тощо.

Інформаційне (кібернетичне) моделювання пов'язане з побудовою моделей, для яких відсутні безпосередні аналоги фізичних процесів. У такому разі намагаються відобразити лише деяку функцію і розглядають об'єкт як

"чорний ящик", який має певну кількість входів та виходів. У такий спосіб моделюють тільки окремі зв'язки між входами та виходами.

В основі кібернетичних моделей лежить відображення окремих інформаційних процесів регулювання, що дають змогу оцінити поведінку реальної системи. Для побудови моделі необхідно виділити досліджувану функцію реального об'єкта та спробувати формалізувати її через окремі оператори зв'язку між входом і виходом.

Структурне моделювання базується на специфічних особливостях структур певного вигляду, які використовують як засіб дослідження систем або для розроблення на їх основі із застосуванням інших методів формалізованого опису систем (теоретико-множинних, лінгвістичних) специфічних підходів до моделювання.

Структурне моделювання включає: методи сітьового моделювання; структурний підхід до формалізації структур різних типів (ієрархічних, матричних) на основі теоретико-множинного їх подання та поняття номінальної шкали теорії вимірювання; поєднання методів структуризації з лінгвістичними.

Ситуаційне моделювання базується на модельній теорії мислення, в рамках якої можна описати основні механізми регулювання процесів прийняття рішень. В основі модельної теорії мислення є формування у свідомості та підсвідомості людини інформаційної моделі об'єкта чи зовнішнього світу.

Цілеспрямована поведінка людини ґрунтується на формуванні цільової ситуації та мисленого перетворення фактичної ситуації в цільову. Основою побудови ситуаційної моделі є опис об'єкта у вигляді сукупності елементів, що пов'язані між собою певними відношеннями, які відбивають семантику предметної галузі. Модель об'єкта має багаторівневу структуру і являє собою інформаційний контекст, на тлі якого здійснюються процеси управління.

Знакові моделі поділяють на концептуальні і математичні.

Концептуальна (змістовна) модель – це абстрактна модель, що визначає структуру модельованої системи, властивості її елементів і причинно-наслідкові зв'язки, властиві системі й істотні для досягнення мети

моделювання.

Фактично – це формалізований опис досліджуваної системи, що складається з тексту, блок-схеми, таблиць, графіків й іншого ілюстративного матеріалу.

Математична модель – це сукупність математичних співвідношень, що пов'язують вихідні характеристики стану фізичного об'єкта з вхідною інформацією, початковими даними, обмеженнями, що накладаються на функціонування об'єкта.

Математична модель знаходиться у певній відповідності з фізичним об'єктом і здатна замінити його з тією метою, щоб вивчення та дослідження моделі давало нову інформацію про поведінку об'єкта (механізм протікання процесів, динаміку, поведінку об'єкта як в минулому, так і в майбутньому тощо). Математичні моделі можуть бути класифіковані за рядом ознак, у відповідності з якими і вибирається математичний апарат, покликаний слугувати мовою опису властивостей, структури і поводження оригіналу.

Розрізняють апіорні й апостеріорні моделі. Перші виводяться на основі теоретичних міркувань, а другі – на основі емпіричних даних. Вибір математичного апарату залежить також від складу фактичної інформації.

Аналітичне моделювання припускає використання математичної моделі реального об'єкта у формі алгебраїчних, диференціальних, інтегральних й інших рівнянь, що пов'язують вихідні змінні з вхідними, доповненій системою обмежень. При цьому передбачається наявність однозначної обчислювальної процедури отримання точного розв'язку рівнянь.

При імітаційному моделюванні використовується математична модель відтворює алгоритм ("логіку") функціонування досліджуваної системи в часі при різних поєднаннях значень параметрів системи і зовнішнього середовища.

Побудова імітаційної моделі не вимагає обов'язкового повного (строгого) математичного опису реальної системи чи процесу. Широко застосовуються чисельні методи, що дозволяють за допомогою ЕОМ досить швидко наближено проаналізувати складну нелінійну систему, аналітичне розв'язування якої

принципово неможливе.

Для стохастичної системи можна вказати лиш безліч можливих станів переходу і, у деяких випадках, імовірнісних характеристик переходу в кожний з цих станів.

Розглянута схема класифікації систем моделювання важлива сама по собі. На етапі розробки концептуальної моделі вона, по-перше, дозволяє уточнити мету і задачі моделювання і, по-друге, полегшує перехід до етапу формалізації моделі. Крім того, значно пізніше, на етапі оцінювання якості розробленої моделі, знання класифікаційних ознак дає можливість оцінити ступінь її відповідності первинному задуму розробника.

Необхідно відзначити, що розглянуті класифікаційні ознаки застосовні і для визначення типу моделі, що створюється. При цьому досліджувана система і її модель можуть відноситися як до одного, так і до різних класів. Наприклад, реальна система може бути піддана впливу випадкових факторів і, відповідно, буде відноситися до класу стохастичних систем.

Якщо розробник моделі вважає, що впливом цих факторів можна знехтувати, то створювана модель буде являти собою детерміновану систему.

Аналогічним чином можливе відображення системи з неперервним часом зміни станів у модель з дискретними переходами тощо. Зрозуміло, приналежність реальної системи і її моделі до одного класу говорить про коректність моделі, однак, з погляду інтересів дослідження, таке "дзеркальне відображення" далеко не завжди є корисним.

4. Основні постулати моделювання

Науковою основою моделювання як методу пізнання і дослідження різних об'єктів і процесів є теорія схожості, в якій головним є поняття аналогії, тобто схожість об'єктів за деякими ознаками.

Подібні об'єкти називаються аналогами. Аналогія між об'єктами може встановлюватися за якісними і (або) кількісними ознаками.

Основним видом кількісної аналогії є математична схожість, коли об'єкти описуються за допомогою рівнянь і функцій.

Функції і незалежні змінні називаються схожими, якщо вони співпадають з точністю до деяких констант.

Окремими видами математичної схожості є геометрична схожість, яка встановлює схожість геометричних образів, і часова, така, що визначає схожість функцій часу, для яких константа часу (масштаб) показує, в яких відношеннях перебувають параметри функцій, такі як період, часова затримка тощо. Іншим видом кількісної аналогії є фізична схожість. Критерії фізичної схожості можна отримати, не маючи математичного опису об'єктів, наприклад, на основі значень фізичних параметрів, які характеризують досліджуваний процес у натурі і на моделі.

За типами процесу розрізняють види схожості, для якої розроблені відповідні критерії, – гідравлічні, електричні, аеродинамічні тощо.

Вивчення переходу від властивостей реальних об'єктів до властивостей системи є найважливішим завданням теорії систем. У загальній теорії систем визнається об'єктивність існування систем. Згідно з цією теорією, якщо реально існують взаємозв'язки між об'єктами, то існують і системи, які їм відповідають. Ця теорія ґрунтується на постулаті функціонально-структурного ізоморфізму об'єктів і явищ природи, який формулюється таким чином.

Якщо структура однієї системи і зовнішні функції її елементів ізоморфні структурі іншої системи і зовнішнім функціям її елементів, то зовнішні властивості цих систем не розрізняються в області їх ізоморфізму.

Дві множини X, Y називаються ізоморфними, якщо між елементами цих множин можна встановити взаємно однозначну відповідність.

Цей постулат є основою для логічного, доказового розгортання теорії і дає можливість пояснити єдність закономірностей природи для об'єктів, які здаються несхожими і незалежними один від одного. Ізоморфізм реальних систем є основою і логічним наслідком вищезазначеного постулату.

В теорії систем існує ще один важливий для моделювання постулат, який

визначає, що описом структури і функцій певної системи може бути інша ізоморфна відносно її система. При цьому ізоморфізм (схожість) двох систем стосується і структур систем і функцій їх елементів. Одна з таких систем є моделлю іншої (оригіналу) і навпаки. Таких ізоморфних систем може бути безліч. Виникає проблема вибору або побудови системи, яка може бути моделлю досліджуваної системи.

Теорія схожості дає можливість встановити відношення еквівалентності (відповідності, схожості) за деякими ознаками між двома системами, що розглядаються. Будь-яка з цих систем може існувати реально або бути абстрактною. Якщо система існує реально, то її можна вивчати, досліджуючи, яким чином зв'язані вхідні впливи з виходами системи. На основі результатів досліджень будується певна абстрактна система. В ній відношення еквівалентності визначається тільки для тих важливих властивостей і аспектів поведінки, які в початковій та в абстрактній системах повинні бути однаковими.

Базуючись на спостереженнях і дослідженнях однієї системи (моделі), можна будувати висновки про властивості й поведінку іншої.

Моделлю називають систему, яку використовують для дослідження іншої системи [1]. Термін "модель" походить від латинського слова "modulus", тобто зразок, пристрій, еталон. У широкому значенні – це будь-який аналог (уявний, умовний: зображення, опис, схема, креслення тощо) певного об'єкта, процесу, явища ("оригіналу" даної моделі), який використовується як його "замінник". Цей термін можна застосовувати також для позначення системи постулатів, даних і доказів, формального опису деякого явища або стану речей.

Модель – це реально існуюча або абстрактна система, яка, замінюючи і відображаючи в пізнавальних процесах іншу систему – оригінал, перебуває з нею у відношенні схожості.

Незважаючи на величезне розмаїття моделей, усіх їх об'єднує головне призначення – замінити в процесі отримання інформації сам об'єкт.

Найважливіша вимога до будь-якої моделі – її подібність з предметом, що

моделюється, та наявність таких властивостей:

- модель – це збільшена (наприклад модель клітини) або зменшена (глобус) копія об'єкта;
- модель може сповільнити досліджувані процеси, що відзначаються високою швидкістю протікання, або прискорити повільне протікання;
- модель спрощує реальний процес, що дає можливість зосередити увагу на сутності процесу.

Отже, підсумовуючи наведене, можна стверджувати, що модель є абстракцією системи і відображає деякі її властивості. Цілі моделювання формулює дослідник. Значення цілей моделювання неможливо переоцінити. Тільки завдячуючи їм можна визначити сукупність властивостей модельованої системи, які повинна мати і модель, тобто від мети моделювання залежить потрібний ступінь деталізації моделі.

Будь-яке моделювання має низку загальних рис:

- 1) переорієнтація процесу наукового дослідження з об'єкта, що цікавить, на деякий проміжний об'єкт - модель;
- 2) наявність незалежної від суб'єкта дослідження певної відповідності між моделлю та об'єктом, що моделюється, що в самому загальному вигляді виражається їх структурно-функціональною спільністю;
- 3) наявність деякої спільності, в певному відношенні, між моделлю та об'єктом, що моделюється (об'єктивна сторона моделювання), і, в той же час, міра та форма даної спільності задаються тією практичною потребою, задоволення якої здійснює дана операція моделювання (практична, суб'єктивна сторона моделювання).

5. Співвідношення між моделлю та системою

Модель і система перебувають у певних співвідношеннях, від яких залежить ступінь відповідності між ними. На міру відповідності між системою і моделлю вказують поняття ізоморфізму і гомоморфізму.

Система і модель є ізоморфними, якщо існує взаємно однозначна відповідність між ними, завдяки якій можна перетворити одне подання на інше.

Строго доведений ізоморфізм для систем різної природи дає можливість переносити знання з однієї області в іншу. За допомогою теорії ізоморфізму можна не тільки створювати моделі систем і процесів, але й організовувати процес моделювання.

Однак існують і менш тісні зв'язки між системою та моделлю. Це так звані гомоморфні зв'язки, які визначають однозначну відповідність лише в один бік – від моделі до системи. Система і модель є ізоморфними тільки у разі спрощення системи, тобто скорочення множини її властивостей (атрибутів) і характеристик поведінки, які впливають на простір станів системи.

Станом динамічної системи (моделі) в деякий момент часу t називається множина значень всіх її параметрів (змінних), вимірюваних одночасно у цей момент. При зміні значення хоча б одного параметра системи в наступний момент часу говорять, що стан системи змінився. Стан системи зручно розглядати як точку в багатовимірному просторі. Множина всіх можливих станів системи називається простором станів системи.

Зазвичай модель є більш простою, ніж система. На рис. 5.2 схематично зображена відмінність ізоморфної і гомоморфної залежностей між системою і моделлю для просторових станів системи Z_s і моделі Z_m .

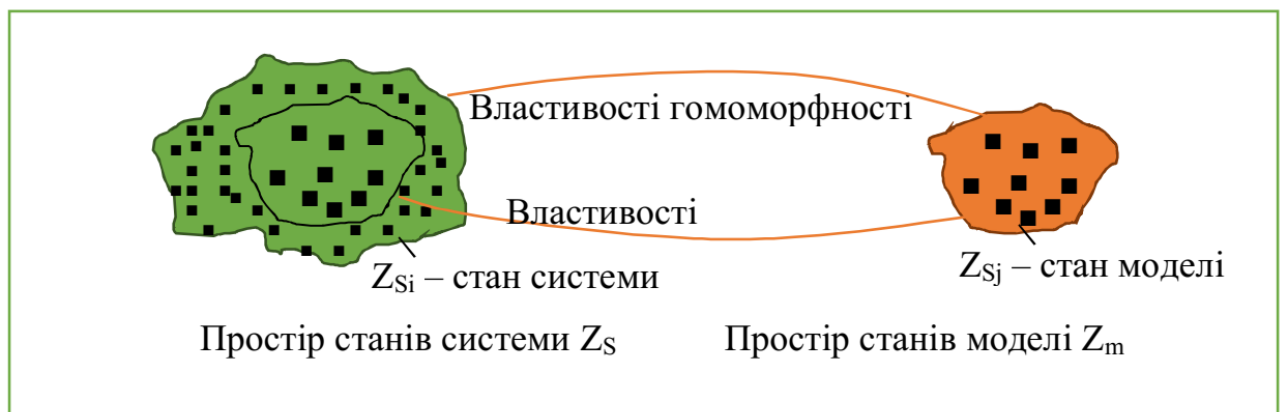


Рисунок 5.2 – Схематичне зображення співвідношення між системою і моделлю

Множина станів моделі Z_m визначають, враховуючи мету моделювання і

вибраний рівень абстрактного опису. Отже, аналогія, абстракція і спрощення – це основні поняття, які використовуються при моделюванні систем. Розглянемо відношення між системою і моделлю, враховуючи, що ці відношення відповідають цілям моделювання й обмеженням досліджуваної системи.

При використанні поняття множини можливих станів системи Z_s і моделі Z_m розрізняють такі типи відношень.

1. Детерміновані відношення, коли стан системи однозначно визначає стан моделі і навпаки:

$$P(Z_m = Z_{mj} | Z_s = Z_{si}) = P(Z_s = Z_{si} | Z_m = Z_{mj}) = 0 \vee 1,$$

де P – ймовірність; Z_{si} , Z_{mj} – конкретні стани відповідно системи і моделі для скінченної множини значень i, j .

У цьому випадку розглядається детермінована дискретна модель зі скінченною множиною можливих станів. Прикладом реалізації такої моделі може бути скінченний автомат або мережа Петрі.

2. Імовірнісні відношення зі скінченною множиною станів. У цьому випадку стан системи однозначно визначає стан моделі, але стан моделі визначає стан системи лише з деякою ймовірністю. Вказані відношення для конкретних станів Z_{si} , Z_{mj} можна записати у такому вигляді:

$$\begin{aligned} P(Z_m = Z_{mj} | Z_s = Z_{si}) &= 0 \vee 1, \\ P(Z_s = Z_{si} | Z_m = Z_{mj}) &\leq 1, \end{aligned}$$

тобто розглядається дискретна стохастична модель зі скінченною множиною можливих станів. Прикладом реалізації подібної моделі може бути імовірнісний автомат.

3. Імовірнісні відношення з нескінченною множиною станів, коли стани системи і моделі визначають стани один одного лише з деякою ймовірністю:

$$\begin{aligned} P(Z_m = Z_{mj} | Z_s = Z_{si}) &\leq 1, \\ P(Z_s = Z_{si} | Z_m = Z_{mj}) &\leq 1. \end{aligned}$$

Це так звані стохастичні моделі, до яких, наприклад, належать марківські моделі (ланцюги Маркова) і моделі систем масового обслуговування.

6. Класифікація моделей

Для того щоб визначити види моделей, перш за все, потрібно вказати ознаки класифікації. Якщо враховувати, що моделювання – це метод пізнання дійсності, то основною ознакою класифікації можна назвати спосіб подання моделі. За цією ознакою розрізняють абстрактні і реальні моделі (рис. 5.3).

Під час моделювання можливі різні абстрактні конструкції, проте, основною є віртуальна (уявна) модель, що відображає ідеальне уявлення людини про навколишній світ, який фіксується у свідомості через думки і образи. Віртуальна модель може представлятися у вигляді наочної моделі за допомогою графічних образів і зображень.

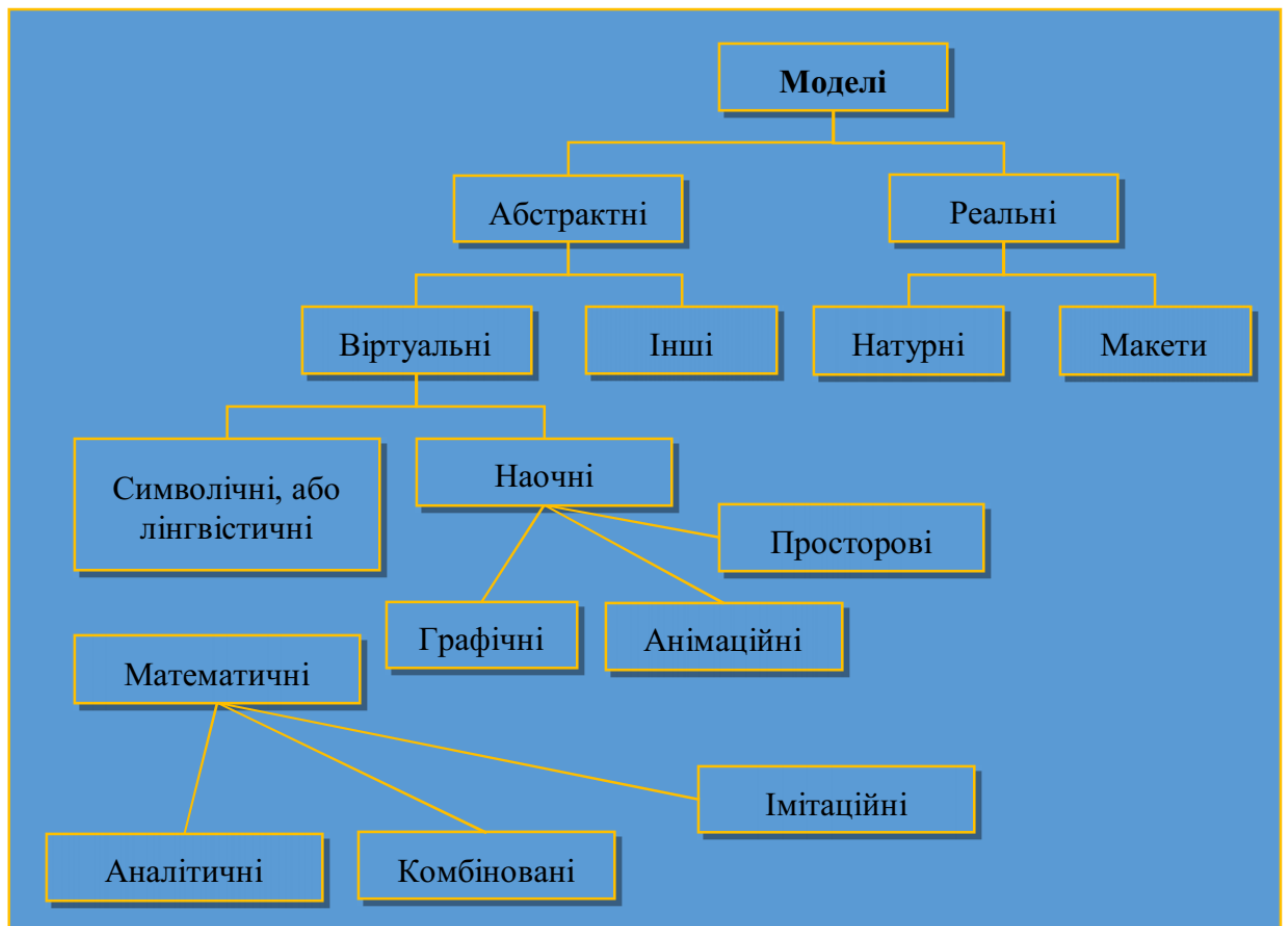


Рисунок 5.3 – Основні типи моделей

Наочні моделі залежно від способу реалізації можна поділити на дво або тривимірні графічні, анімаційні і просторові. Графічні й анімаційні моделі

широко використовуються для відображення процесів, які відбуваються в модельованій системі. Графічні моделі застосовуються в системах автоматизованого проектування (computer-aided design, CA).

Для відтворення тривимірних моделей за допомогою комп'ютера існує багато графічних пакетів, найбільш поширені з яких: Corel DRAW, 3D Studio Max і Maya. Графічні моделі є базою всіх комп'ютерних ігор, а також застосовуються під час імітаційного моделювання для анімації.

Щоб побудувати модель у формальному вигляді, створюють символічну, або лінгвістичну модель, яка відповідала б високому рівню абстрактного опису, як це було вказано вище. На базі її отримують інші рівні опису.

Основним видом абстрактної моделі є математична модель. Її вид залежить як від природи реального об'єкта, так і від задач дослідження об'єкта та необхідної достовірності і точності розв'язку цієї задачі.

Будь-яка математична модель, як і всяка інша, описує реальний об'єкт лише з деякою мірою наближення до дійсності. За видом математичні моделі для дослідження характеристик процесу функціонування систем можна розділити на аналітичні, імітаційні і комбіновані.

Для аналітичної моделі характерно те, що процеси функціонування елементів системи записуються у вигляді деяких функціональних співвідношень (алгебри, інтегрально-диференціальних, кінцево-різницевих тощо) або логічних умов. Аналітична модель може бути досліджена такими методами:

- а) аналітичним, коли прагнуть отримати в загальному вигляді явні залежності для шуканих характеристик;
- б) чисельним, коли, не вміючи розв'язувати рівняння в загальному вигляді, прагнуть отримати числові результати при конкретних початкових даних;
- в) якісним, коли, не маючи розв'язку в явному вигляді, можна знайти деякі властивості розв'язку (наприклад, оцінити сталість розв'язку).

Якнайповніше дослідження процесу функціонування системи можна провести, якщо відомі явні залежності, що пов'язують шукані характеристики з

початковими умовами, параметрами і змінними системи S .

Проте такі залежності вдається отримати тільки для порівняно простих систем. При ускладненні систем дослідження їх аналітичним методом наштовхується на значні труднощі, які часто бувають нездоланими.

Тому, бажаючи використовувати аналітичний метод, у цьому випадку йдуть на суттєве спрощення початкової моделі, аби мати можливість вивчити хоча б загальні властивості системи. Таке дослідження на спрощеній моделі аналітичним методом допомагає отримати орієнтовні результати для визначення точніших оцінок іншими методами.

Чисельний метод дозволяє досліджувати порівняно з аналітичним методом ширший клас систем, але при цьому отримані розв'язки носять приватний характер. Чисельний метод особливо ефективний при використанні комп'ютерів.

В окремих випадках дослідника системи можуть задовольнити і ті висновки, які можна зробити при використанні якісного методу аналізу математичної моделі. Такі якісні методи широко використовуються, наприклад, в теорії автоматичного управління для оцінки ефективності різних варіантів систем управління.

В імітаційній моделі відтворюється процес функціонування системи S у часі, причому імітуються елементарні явища, що складають процес, із збереженням їх логічної структури і послідовності протікання в часі, що дозволяє за початковими даними отримати зведення про стани процесу в певні моменти часу, які дають можливість оцінити характеристики системи S .

Основною перевагою використання імітаційних моделей порівняно з аналітичними моделями є можливість розв'язання складніших задач.

Імітаційні моделі дозволяють досить просто враховувати такі фактори, як наявність дискретних і безперервних елементів, нелінійні характеристики елементів системи, численні випадкові дії тощо, які часто створюють труднощі при аналітичних дослідженнях. Нині імітаційне моделювання – найбільш ефективний метод дослідження великих систем, а часто і єдиний практично

доступний метод отримання інформації про поведінку системи, особливо на етапі її проектування.

Коли результати, отримані при відтворенні на імітаційній моделі процесу функціонування системи S , є реалізаціями випадкових величин і функцій, тоді для знаходження характеристик процесу потрібне його багаторазове відтворення з подальшою статистичною обробкою інформації і доцільно як метод машинної реалізації імітаційної моделі використовувати метод статистичного моделювання.

Спочатку був розроблений метод статистичних випробувань, що є чисельним методом, який застосовувався для моделювання випадкових величин і функцій, імовірнісні характеристики яких співпадали з розв'язками аналітичних задач (така процедура отримала назву метода Монте-Карло). Потім цей прийом почали застосовувати і для машинної імітації з метою дослідження характеристик процесів функціонування систем, схильних до випадкових дій, тобто з'явився метод статистичного моделювання.

Таким чином, методом статистичного моделювання надалі називатимемо метод машинної реалізації імітаційної моделі, а методом статистичних випробувань (Монте-Карло) називатимемо чисельний метод розв'язання аналітичних задач.

Метод імітаційного моделювання дозволяє розв'язувати задачі аналізу великих систем S , включаючи задачі оцінки: варіантів структури системи, ефективності різних алгоритмів управління системою, впливу зміни різних параметрів системи. Імітаційне моделювання може бути покладене також в основу структурного, алгоритмічного і параметричного синтезу великих систем, коли потрібно створити систему із заданими характеристиками при певних обмеженнях, яка є оптимальною за деякими критеріями оцінки ефективності.

Використання комбінованих (аналітико-імітаційних) моделей при аналізі і синтезі систем дозволяє об'єднати переваги аналітичних й імітаційних моделей. При побудові комбінованих моделей проводиться попередня декомпозиція

процесу функціонування об'єкта на складові підпроцеси, і для тих з них, де це можливо, використовуються аналітичні моделі, а для решти підпроцесів будуються імітаційні моделі. Такий комбінований підхід дозволяє охопити якісно нові класи систем, які не можуть бути досліджені з використанням тільки аналітичного й імітаційного моделювання окремо.

На відміну від абстрактних, реальні моделі існують у природі, і з ними можна експериментувати. Реальні моделі – це такі моделі, в яких хоча б один компонент є фізичною копією реального об'єкта. Залежно від того, в якому співвідношенні перебувають властивості системи і моделі, реальні моделі можна поділити на натурні і макетні.

Натурні (фізичні) моделі – це існуючі системи (або їх частини), на яких ведуться дослідження. Натурні моделі повністю адекватні реальній системі, що дає можливість отримувати високу точність і достовірність результатів моделювання. Істотні недоліки натурних моделей – це неможливість моделювання критичних й аварійних режимів їх роботи і висока вартість.

Макетні моделі – це реально існуючі моделі, що відтворюють модельовану систему в певному масштабі. Іноді такі моделі називаються масштабними. Параметри моделі і системи відрізняються між собою. Числове значення цієї відмінності називається масштабом моделювання, або коефіцієнтом схожості. Ці моделі розглядаються в рамках теорії схожості, яка в окремих випадках передбачає геометричну схожість оригінала і моделі для відповідних масштабів параметрів. Прості макетні моделі – це пропорційно зменшені копії існуючих систем, які відтворюють основні властивості системи або об'єкта залежно від мети моделювання.

Макетні моделі широко використовуються під час вивчення фізичних та аеродинамічних процесів, гідротехнічних споруд і багатьох інших технічних систем. Залежно від можливості змінювати в часі свої властивості моделі поділяються на статичні і динамічні. Статичні моделі, на відміну від динамічних, не змінюють своїх властивостей в часі. Динамічні моделі, як правило, є імітаційними.

Залежно від того, яким чином відтворюються в часі стани моделі, розрізняють дискретні, неперервні і дискретно-неперервні (комбіновані) моделі.

Відповідно до співвідношень між станами системи і моделі розрізняють детерміновані і стохастичні моделі. Останні, на відміну від детермінованих моделей, враховують імовірнісні явища і процеси, що відбуваються в системі

7. Вимоги до моделей

У загальному випадку під час побудови моделі потрібно враховувати такі вимоги:

- незалежність результатів розв’язання задач від конкретної фізичної інтерпретації елементів моделі;
- змістовність, тобто здатність моделі відображати важливі риси і властивості реального процесу, який вивчається і моделюється;
- дедуктивність, тобто можливість конструктивного використання моделі для отримання результату (управління, прогнозування);
- індуктивність – вивчення причин і наслідків, від окремого до загального, з метою накопичення необхідних знань.

Оскільки модель створюється для вирішення конкретних завдань, розробник моделі має бути впевнений, що не отримає абсурдних результатів, а всі отримані результати відображатимуть необхідні для дослідника характеристики і властивості модельованої системи. Модель повинна дати можливість знайти відповіді на певні питання, наприклад: "що буде, якщо ...", оскільки вони є найбільш доцільними під час глибокого вивчення проблеми.

Не слід забувати, що системні аналітики використовують модель для прийняття рішень і пошуку якнайкращих способів створення модельованої системи або її модернізації. Завжди потрібно пам’ятати, що користувачем інформації, отриманої за допомогою моделі, є замовник. Недоцільно розробляти модель, якщо її не можна буде використовувати. Більш того, робота

з моделлю повинна бути автоматизована для замовника до такої міри, щоб він міг працювати з нею в межах своєї предметної області. Таким чином, між моделлю і користувачем має бути реалізований розвинений інтерфейс, який зазвичай створюється за допомогою системи меню, налаштованої на використання моделі в певній області [1].

Ступінь деталізації моделі потрібно вибирати з урахуванням цілей моделювання, можливості отримання необхідних вхідних даних для моделі і враховуючи наявні ресурси для її створення. Відсутність кваліфікованих фахівців може звести роботи зі створення моделі нанівець.

З іншого боку, чим детальніше розроблена модель, тим вона стійкіша до вхідних впливів, які не були передбачені під час проектування, і на більшу кількість питань може дати правильні відповіді.

Методичні поради щодо підготовки до даної теми

При вивченні даної теми необхідно засвоїти поняття.

Доцільно опрацьовувати рекомендовану літературу за формами, які обираються самостійно, а саме: конспект, тези, план, таблиця, схема, висновки, тощо.

Для вдалого засвоєння цієї теми, здобувачам вищої освіти рекомендується звернутись не лише до базового (обов'язкового) списку літератури, а й до інших наукових джерел, які можна знайти у бібліотеці інституту. Під час розгляду теми, слід, також, використовувати наукові праці як українських, так і зарубіжних вчених.

Контрольні питання та завдання

1. Що розуміють під терміном "моделювання"?
2. Наведіть класифікацію методів математичного моделювання.
3. Назвіть основні постулати моделювання.

4. Які співвідношення між моделлю та системою Вам відомі?
5. Наведіть класифікацію моделей.
6. Які вимоги висуваються до моделей?

Список використаної і рекомендованої літератури до лекції

-
- 1 Томашевський В.М. Моделирование систем. К.: Видавнича група ВНУ, 2005. 349 с.

Лекція 5.2 Методика теоретичних і експериментальних досліджень

План лекції:

1. Сутність експерименту, загальні вимоги до проведення. Експеримент як засіб отримання нових знань.
2. Розробка методики експерименту.
3. Обробка експериментальних даних.
4. Вибіркові оцінки коректності математичної обробки результатів експерименту.
5. Вимоги щодо проведення статистичних спостережень.
6. Візуалізація результатів експерименту та аналізу даних.

1. Сутність експерименту, загальні вимоги до проведення. Експеримент як засіб отримання нових знань

Експеримент – метод дослідження, який полягає в цілеспрямованій дії на об’єкт в заданих контрольованих умовах, що дозволяють стежити за ходом його проведення з точною фіксацією значень наперед намічених параметрів досліджуваного об’єкту.

Експеримент є важливим засобом отримання нових знань. Експериментальні дослідження дають критерії оцінки обґрунтованості й прийнятності на практиці будь-яких теорій і теоретичних уявлень.

У залежності від мети експерименту (дослідження, управління, контроль) можуть бути використані різні методи аналізу об’єкта або явища.

Експерименти розрізняються [1]:

- за способом формування умов (природний і штучний);
- за метою дослідження (перетворюючі, констатуючі, контролюючі, пошукові, вирішальні);
- за організацією проведення (лабораторні, натурні тощо);
- за структурою досліджуваних об’єктів і явищ (прості, складні) тощо.

Природний експеримент передбачає проведення дослідів у природних умовах існування об'єкта дослідження.

Штучний експеримент передбачає формування штучних умов.

Перетворюючий експеримент включає активну зміну структури і функцій об'єкта дослідження у відповідності з висунутою гіпотезою, формування нових зв'язків і відношень між компонентами об'єкта або між досліджуваним об'єктом та іншими об'єктами. Дослідник навмисно створює умови, які повинні сприяти формуванню нових властивостей і якостей об'єкта.

Констатуючий експеримент використовується для перевірки певних припущень. Контролюючий експеримент зводиться до контролю за результатами зовнішніх впливів над об'єктом дослідження з урахуванням його стану, характеру впливу і очікуваного ефекту.

Пошуковий експеримент здійснюється в тому випадку, якщо ускладнена класифікація факторів, що впливають на досліджуване явище внаслідок відсутності достатніх попередніх даних. За результатами пошукового експерименту встановлюється значимість факторів, здійснюється відсіювання незначущих.

Вирішальний експеримент ставиться для перевірки справедливості основних положень фундаментальних теорій у тому випадку, коли дві або декілька гіпотез однаково узгоджуються з багатьма явищами. Це узгодження призводить до ускладнення, а яку саме з гіпотез вважати правильною. Вирішальний експеримент дає такі факти, які узгоджуються з однією з гіпотез і суперечать іншій.

Лабораторний експеримент здійснюється в лабораторних умовах із застосуванням типових приладів, спеціальних моделюючих установок, стендів тощо. Зазвичай в лабораторному експерименті досліджується не сам об'єкт, а його зразок (модель).

Натурний експеримент здійснюється в природних умовах і на реальних об'єктах. У залежності від місця проведення іспитів він поділяється на виробничий, польовий, полігонний тощо.

Простий експеримент використовується для дослідження об'єктів, що не мають розгалуженої структури, з невеличкою кількістю взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, що виконують найпростіші функції.

Складний експеримент досліджує явища або об'єкти з розгалуженою структурою і великою кількістю взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, що виконують складні функції.

Загальні вимоги до проведення експерименту

При проведенні експерименту потрібно дотримуватися таких загальних вимог:

- об'єкт дослідження повинен допускати можливість опису системи змінних, що визначають його функціонування;
- потрібно мати можливість проведення якісних та кількісних вимірів факторів, які впливають на об'єкт дослідження, зміну його стану або поведінки під час експерименту;
- опис об'єкта експериментального дослідження потрібно проводити в системі його складових;
- потрібне обов'язкове визначення та опис умов існування об'єкта дослідження (галузь, тип виробництва, умови праці тощо);
- потрібно мати чітко сформульовану експериментальну гіпотезу про наявність причинно-наслідкових зв'язків;
- необхідне предметне визначення понять сформульованої гіпотези експерименту;
- потрібне обґрунтоване виділення незалежної та залежної змінних;
- потрібний обов'язковий опис специфічних умов діяльності об'єкта дослідження (місце, час, соціально-економічна ситуація тощо) [2].

2. Розробка методики експерименту

Для проведення будь-якого виду експерименту необхідно попередньо спланувати та виконати таке:

- розробити гіпотезу, яка підлягає перевірці, та методику експериментальних робіт;
- визначити способи і прийоми впливу на об'єкт дослідження;
- забезпечити умови для виконання експериментальних робіт;
- розробити шляхи і прийоми фіксування ходу і результатів експерименту;
- підготувати засоби експерименту (прилади, установки, моделі тощо);
- забезпечити експеримент необхідним обслуговуванням [3].

Особливе значення має правильне розроблення методики експерименту.

Методика експерименту – це сукупність розумових і фізичних операцій, розташованих у певній послідовності, в відповідності з якою досягається мета дослідження.

При розробці методики проведення експерименту необхідно передбачити:

- проведення попереднього цілеспрямованого спостереження над досліджуваним об'єктом або явищем з метою визначення вихідних даних (гіпотез, вибору факторів варіювання);
- створення умов, у яких можливе експериментування (підбір об'єктів для експериментального впливу, усунення впливу випадкових факторів);
- визначення меж вимірювань;
- систематичне спостереження за ходом розвитку досліджуваного явища і точний опис фактів;
- проведення систематичної реєстрації вимірів і оцінок фактів різними засобами і способами;
- створення повторюваних ситуацій, перехресних впливів, зміна їх характеру і умов;
- створення ускладнених ситуацій з метою підтвердження або спростування попередньо одержаних даних;
- перехід від емпіричного вивчення до логічних узагальнень, до аналізу і теоретичної обробки одержаного фактичного матеріалу.

Важливим етапом підготовки експерименту є визначення його цілей і задач. Кількість задач не повинна бути занадто великою (найкращий варіант 3–

4, максимально 8–10) [1].

Перед експериментом потрібно вибрати фактори варіювання, тобто встановити основні і другорядні характеристики, що впливають на досліджуваний процес, проаналізувати розрахункові схеми процесу.

Правильний вибір основних і другорядних факторів відіграє суттєву роль в ефективності експерименту, оскільки він зводиться до знаходження залежностей між цими факторами. Необхідно також обґрунтувати набір засобів вимірів, обладнання, машин і апаратів. Тому важливо бути добре ознайомленим з вимірювальною апаратурою що використовується в країні. Нерідко виникає потреба в створенні унікальних приладів, установок, стендів для виконання експерименту. При цьому їх розробка і конструювання повинні бути ретельно обґрунтовані теоретичними розрахунками.

Одним з найвідповідальніших моментів в експерименті є встановлення точності вимірів і похибки. Методи вимірів повинні ґрунтуватись на законах спеціальний науки – метрології, що вивчає засоби і методи вимірів.

При експериментальному дослідженні одного і того ж процесу повторні відліки з приладів зазвичай неоднакові. Розкид значень (відхилення) відбувається через недосконалість приладів, неоднорідність властивостей досліджуваного матеріалу тощо. Тому експеримент ніколи не завершується одним виміром, а отже, потрібно знати їх мінімальну кількість, яка змогла б забезпечити стійке середнє значення вимірюваної величини і яка б задовольняла заданому ступеню точності.

В методиці експерименту ретельно розробляється процес його проведення; складається послідовність операцій вимірів і спостережень; детально описується окремо кожна операція з урахуванням обраних засобів для проведення експерименту; обґрунтовуються методи контролю якості операцій, що забезпечують при мінімальній кількості вимірів високу надійність і задану точність; розроблюються форми журналів для запису результатів спостережень і вимірів.

Важливим розділом методики є вибір методів обробки і аналізу

експериментальних даних. Зазвичай результати експериментів зводяться в такі форми запису: таблиці, графіки, формули, що дозволяє швидко аналізувати одержану інформацію.

Особлива увага в методиці повинна бути приділена математичним методам обробки і аналізу дослідних даних, наприклад, встановленню емпіричних залежностей, апроксимації зв'язків між характеристиками варіювання, встановленню критеріїв і довірчих інтервалів тощо.

Перед кожним експериментом складається його план, що включає:

- мету і задачі експерименту;
- вибір факторів варіювання;
- обґрунтування об'єму експерименту, кількості іспитів; порядок реалізації іспитів;
- визначення послідовності зміни факторів;
- вибір кроку зміни факторів, завдання інтервалів між майбутніми експериментальними точками;
- обґрунтування засобів виміру;
- опис проведення експерименту;
- обґрунтування способів обробки і аналізу результатів експерименту.

На об'єм і трудомісткість проведення експериментальних робіт істотно впливає вид експерименту. Наприклад, натурні і польові експерименти, як правило, мають більшу трудомісткість, що треба враховувати при плануванні.

Після встановлення обсягу експериментальних робіт складається перелік необхідних засобів вимірів, об'єм матеріалів, список виконавців, календарний план і кошторис витрат.

Програму експерименту розглядає науковий керівник, обговорюють у науковому колективі (наприклад, на засіданні кафедри або науково-технічної ради) і затверджують у встановленому порядку.

3. Обробка експериментальних даних

Обробка експериментальних даних є одним з основних етапів будь-якого експерименту. Вона необхідна для отримання відповіді на питання: "Чи достовірні одержані дослідні дані в межах потрібної точності або допусків"? Це необхідно для прогнозування стану в різних умовах функціонування, оптимізації окремих параметрів, а також для розв'язку будь-яких інших специфічних задач. Особливо важливою є ретельна математична обробка результатів експериментів, яка підтверджує теоретичні висновки.

Застосування різних методів обробки експериментальних даних, критеріїв вірогідності і адекватності моделей досліджуваним процесам або явищам, оцінка точності і надійності результатів експерименту вимагає знання основних положень теорії імовірності і математичної статистики, умілого використання принципів і прийомів програмування. Крім того, в зв'язку з ускладненням алгоритмів обробки даних необхідні глибокі знання основних обчислювальних методів.

Кінцевою метою будь-якої обробки експериментальних даних є висування гіпотез про клас і структуру математичної моделі досліджуваного явища, визначення складу і об'єму додаткових вимірів, вибір можливих методів наступної статистичної обробки і аналіз виконання основних передумов, що лежать у їх основі.

Математичне моделювання об'єкта досліджень полягає в математичній імітації поведінки об'єкта або системи з тим чи іншим ступенем точності для можливого його відтворення і дослідження як спрощеної і ідеалізованої копії (моделі).

Треба мати на увазі, що слово "модель" використовується в різних змістовних значеннях при заміні оригіналу (об'єкта досліджень) в рамках задачі, яка вирішується тим чи іншим її еквівалентом.

В техніці під моделлю розуміють спеціально синтезований об'єкт, що має певну міру подібності вихідному, реальному об'єкту. Модель співвідноситься з

реальністю так, як "природній ландшафт" з картиною, яка його зображає і являється творінням художника. Їх відповідність один одному залежить від рівня майстерності художника і застосованих ним образотворчих засобів. Ця аналогія, на наш погляд, достатньо повно ілюструє взаємозв'язок в методології науки між накопиченими людством знаннями і дійсними властивостями реальності.

При ідеалізації прагнуть до скорочення числа незалежних параметрів (змінних) і використання стандартних моделей окремих елементів.

Математичний опис об'єкту називається строгим, якщо він проведений на основі відомих постулатів суто математичним шляхом без будь-яких необґрунтованих припущень.

При цьому математичну строгість досліджень не варто змішувати з точністю. Будь-яке строге рішення може бути точним або наближеним. Воно може містити похибку в оцінці отриманих числових значень параметрів об'єктів. Цій похибці зазвичай дається оцінка в межах прийнятих припущень. Для прикладних досліджень питання математичної строгості часто не настільки важливе, на відміну від достовірності чи точності. З ними пов'язана ефективність застосування об'єкта досліджень у конкретних галузях і можливість отримання максимально корисного ефекту.

Залежно від складності об'єкту і цілей досліджень, одержують моделі трьох типів: фізичні, розрахункові і математичні.

Під фізичними моделями розуміють ті, які найбільш повно описують поведінку об'єкта за допомогою фізичних оцінок і термінів, загальноприйнятих у цій галузі науки. В такі моделі входять без спрощень усі відомі функціональні співвідношення і зв'язки між параметрами об'єкта, а також враховуються отримані експериментальні дані по даному об'єкту. Це найскладніший і найбільш трудомісткий тип моделей.

Недоліки цього методу полягають у тому, що моделі є складними за складом і структурою. Вони не дозволяють чітко визначити ступінь впливу окремих параметрів на фоні інших. Усе це ускладнює аналіз і синтез об'єктів

досліджень. Розрахункові моделі описують процес без урахування факторів, які не мають суттєвого впливу на кінцеві результати досліджень.

При таких припущеннях складні математичні залежності, що описують процеси, замінюють наближеними (апроксимованими) співвідношеннями, деякі змінні величини – їх середніми значеннями, нелінійні вирази – лінійними тощо. Таке спрощення дозволяє використовувати в подальших дослідженнях формальні методи сучасної математики і обчислювальної техніки.

Математична модель – це наближений опис певного класу явищ зовнішнього світу, виражений за допомогою математичної символіки.

Математичні моделі будуються аналітичним шляхом або отримуються на підставі обробки експериментальних даних. Вони в достатній мірі повно характеризують досліджуваний об'єкт. До них відносяться також алгоритми розв'язку рівнянь, складені на їх основі програми для комп'ютерної обробки експериментальних даних тощо.

Ці моделі найчастіше використовуються в прикладних галузях наук, частково в технічних науках по багатьох спеціальностях. По мірі насичення даних про об'єкт від таких моделей переходять до більш складних, які строго описують явища і закономірності, що вивчаються, а потім до побудови фундаментальних теорій.

У залежності від методу побудови, математичні моделі поділяють на два типи: гносеологічні (пізнавальні) і інформаційні.

Гносеологічні моделі призначені для опису різних фізичних, технологічних і інших характеристик об'єктів дослідження.

Інформаційні моделі – це математичні моделі, які використовуються для розв'язку задач аналізу та синтезу параметрів систем, що описують об'єкт досліджень. Інформація, яка міститься в них використовується для розробки способів і методів впливу на об'єкт для отримання оптимальних параметрів чи раціональних інтервалів їх варіацій з ціллю ефективного функціонування в реальних умовах. Моделі такого типу є важливим елементом систем управління об'єктом. Вони дозволяють знаходити значення параметрів об'єкту,

забезпечуючи можливість оперативного управління його функціонуванням.

Математична модель – потужний метод пізнання зовнішнього світу, а також прогнозування і управління. Аналіз математичної моделі дозволяє проникнути в сутність досліджуваних явищ. Процес математичного моделювання, тобто вивчення явища за допомогою математичної моделі, можна поділити на 4 етапи.

Перший етап – формулювання законів, що зв'язують основні об'єкти моделі. Цей етап вимагає широкого знання фактів, що відносяться до досліджуваних явищ, і глибокого проникнення в їх взаємозв'язки. Ця стадія завершується записом в математичних термінах сформульованих якостей, уявлень про зв'язки між об'єктами моделі.

Другий етап – дослідження математичних задач, до яких приводять математичні моделі. Основним питанням тут є розв'язок прямої задачі, тобто одержання в результаті аналізу моделі вихідних даних для подальшого їх співставлення з результатами спостережень досліджуваних явищ. На цьому етапі важливу роль набувають математичний апарат, необхідний для аналізу математичної моделі і обчислювальна техніка.

Третій етап – з'ясування того, чи задовольняє прийнята гіпотетична модель критерію практики, тобто з'ясування питання про те, чи узгоджуються результати спостережень з теоретичними наслідками моделі в межах точності спостережень. Якщо модель була цілком визначена – всі параметри її були задані, – то визначення ухилень теоретичних наслідків від спостережень дає розв'язок прямої задачі з наступною оцінкою ухилень. Якщо ухилення виходять за межі точності спостережень, то модель не може бути прийнята.

Четвертий етап – наступний аналіз моделі в зв'язку з накопиченням даних про досліджувані явища і модернізація моделі. В процесі розвитку науки і техніки, дані про досліджувані явища, все більше і більше уточнюються, і настає момент, коли висновки, отримані на підставі існуючої математичної моделі, не відповідають нашим знанням про явище. В такому випадку виникає необхідність побудови, більш досконалої математичної моделі.

Для створення сучасної математичної моделі на підставі експериментальних даних необхідно розв'язати такі часткові задачі:

1. Аналіз, вибраковка і відновлення аномальних (збитих) або пропущених вимірів. Ця задача пов'язана з тим, що вихідна експериментальна інформація зазвичай неоднорідна за якістю. В основній масі результатів прямих вимірів дані отримуються з найменшими похибками, проте не можна виключати наявність грубих похибок, що викликані різними причинами (прорахунки експериментатора, збої обчислювальної техніки, аномалії в роботі вимірювальних приладів тощо).

Без глибокого аналізу якості даних, усунення або хоча б істотного зменшення впливу аномальних даних на результати експерименту та наступної їх обробки, можна зробити хибні висновки про досліджуваний об'єкт або явище.

2. Експериментальна перевірка законів розподілу експериментальних даних, оцінка параметрів і числових характеристик спостережуваних випадкових величин або процесів. Вибір методів наступної обробки, спрямованої на побудову і перевірку адекватності обраної моделі досліджуваному явищу, істотно залежить від закону розподілу спостережуваних величин. Отримувані при розв'язку задачі висновки про природу експериментальних даних можуть бути як загальними (незалежність вимірів, їх рівноточність, характер похибок тощо), так і містити детальну інформацію про статистичні властивості даних (вид закону розподілу, його параметри). Розв'язок центральної задачі попередньої обробки не є чисто математичним, а вимагає також і змістовного аналізу досліджуваного процесу, схеми і методики проведення експерименту.

3. Групування вихідної інформації при великому об'ємі експериментальних даних. При цьому повинні бути враховані особливості їх законів розподілу, які виявлені на попередньому етапі обробки.

4. Об'єднання декількох груп вимірів, одержаних, можливо, в різний час або в різних умовах, для спільного опрацювання.

5. Виявлення статистичних зв'язків в взаємного впливу різних вимірюваних факторів і результуючих змінних, послідовних вимірів одних і тих же величин. Розв'язок цієї задачі дозволяє відібрати ті змінні, які здійснюють найбільш сильний вплив на результуючу ознаку. Виділені фактори використовуються для подальшої обробки, зокрема, методами регресійного аналізу. Аналіз кореляційних зв'язків робить можливим висування гіпотез про структуру взаємних зв'язків змінних і, врешті-решт, про структуру моделі об'єкта досліджень.

У ході попередньої обробки, крім вищезазначених задач, часто розв'язують й інші, що мають частковий характер: відображення, перетворення і уніфікацію типу спостережень, візуалізацію багатомірних даних тощо.

Треба відзначити, що в залежності від остаточних цілей дослідження, складності досліджуваного явища і рівня апріорної інформації про нього, об'єм задач, що виконуються в ході попередньої обробки, може істотно змінитись. Те ж саме можна сказати і про співвідношення цілей і задач, які вирішуються при попередній обробці і на наступних етапах статистичного аналізу, спрямованих на побудову моделі об'єкта (процесу, явища). Так, наприклад, якщо метою експерименту є вимір значень невідомої, проте завідомо постійної величини шляхом прямих багатократних вимірів за допомогою засобу вимірів з відомими характеристиками похибок, то повна обробка результатів виміру обмежується найпростішою попередньою обробкою даних (оцінкою математичного очікування). В той же час, якщо вимірювана величина є змінною, а закон розподілу похибок вимірювального приладу невідомий, то для розв'язку остаточної задачі потребується проведення, як попередньої обробки даних, так і застосування статистичних методів дослідження фізичних залежностей.

Для розв'язку задач попередньої обробки використовуються різноманітні статистичні методи: перевірка гіпотез, оцінювання параметрів і числових характеристик випадкових величин і процесів, кореляційний і дисперсійний аналіз. Для попередньої обробки першорядний вплив на якість розв'язку кінцевих задач дослідження, характерним є ітераційний розв'язок основних

задач, коли повторно повертаються до розв'язку тієї або іншої задачі після одержання результатів на наступному етапі обробки.

У прикладних наукових (дисертаційних) роботах, особливо технічного профілю, завершальним етапом є проведення випробувань досліджуваного об'єкту умовах виробництва.

Випробування – це різновид наукових експериментальних досліджень, при яких досліджуваний об'єкт піддається оцінці у виробничих умовах, для роботи в яких, він власне і призначений.

При випробуваннях не змінюють параметрів його експлуатації, окрім тих, які передбачені відповідними вимогами інструкцій з експлуатації і технічного обслуговування у вигляді окремих регулювань механізмів. Мета таких випробувань полягає у визначенні відповідності даного об'єкту наукового (дисертаційного) дослідження тим виробничим вимогам, які були спочатку поставлені перед дослідниками (розробниками).

Державними нормативними документами сьогодні передбачається проведення майже 40 різних видів випробувань. Основними з яких є такі:

- попередні заводські або польові випробування дослідного зразка;
- приймальні випробування допрацьованих зразків або засвідчених партій;
- контрольні випробування при масовому виробництві машин;
- випробування зразків після капітального ремонту.

Перші два види випробувань застосовуються на стадії проектування, наукових досліджень і доопрацювання нових конструкцій машин та устаткування до їх працездатного стану. З їх допомогою оцінюється ефективність ідей, технологічних рішень, обґрунтованість вибору величини окремих параметрів, конструктивно-технологічних схем, закладених в такі машини і устаткування, ступінь обґрунтованості і оптимальності базових (основних) величин параметрів. При цьому виявляються похибки, допущені при проектуванні, уточнюються параметри основних елементів досліджуваного об'єкту, можливі відхилення, надійність роботи у виробничих умовах і дається висновок про перспективність подальшого використання його по основному

призначенню.

Наявність таких протоколів в додатку до дисертації є свідомством високої практичної значущості проведених дисертаційних досліджень, що спрощує проведення експертизи дисертації.

4. Вибіркові оцінки коректності математичної обробки результатів експерименту

При обробці числових масивів, які є результатом експерименту, на практиці застосовують такі вибіркові оцінки:

– математичне очікування:

$$M_x = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx; \quad (5.1)$$

– дисперсія:

$$D_x = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - M_x)^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} (x_i - M_x)^2 f(x) dx; \quad (5.2)$$

– коефіцієнт асиметрії:

$$A = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - M_x)^3}{\sigma_x^3} \quad (5.3)$$

– коефіцієнт ексцесу:

$$E = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - M_x)^4}{\sigma_x^4} - 3 \quad (5.4)$$

де x_i – значення результату в i -тому досліді;

N – число результатів в масиві (число вимірювань);

$\sigma_x = \pm \sqrt{D_x}$ – середньоквадратичне відхилення.

Похідна оцінка від величини математичного очікування і дисперсії є коефіцієнт варіації, що визначається у відсотках по формулі:

$$V = \frac{\sigma_x}{M_x} \cdot 100 \quad (5.5)$$

Дисперсія, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації є кількісними характеристиками оцінки розсіювання значень результатів експерименту як випадкової величини і застосовуються при вивченні різних дій з випадковим результатом.

Коефіцієнт асиметрії і коефіцієнт ексцесу є характеристиками більш вищого порядку. Перший характеризує "скривленість" розподілу вимірювальної величини, а другий – ступінь його "гостровершинності".

Обчислені, за експериментально спостережуваними випадковими величинами і випадковими функціями, статистичні характеристики, несуть інформацію не про всю генеральну сукупність, яка в загальному випадку нескінченна, а лише про певну її частину – вибірку, елементи якої виміряні з певними похибками. У зв'язку з цим, у результаті експерименту отримують лише певні оцінки параметрів генеральної сукупності. Отже, і будь-яка вибірка оцінка – це випадкова величина, точність визначення якої, і можливі при цьому похибки, необхідно контролювати. Слід також мати на увазі, що представлені вище параметри розподілу є точковими оцінками випадкових величин. Вони дозволяють судити про значення обчисленої статистичної характеристики в даній точці і нічого не говорять про можливі межі варіювання самої оцінки.

До обчислюваних в результаті експерименту оцінок випадкових величин висуваються три основні вимоги: спроможності, незміщеності і ефективності. Вважають, що оцінка спроможна, якщо із зростанням об'єму вибірки вона наближається до дійсного значення; незміщена, якщо її математичне очікування наближається до дійсного значення; і ефективна, коли оцінка володіє найменшим розсіянням у порівнянні з будь-якими іншими оцінками.

З двох оцінок ефективніша та, яка володіє меншою дисперсією, тобто значення якої розсіваються в більш вузькому інтервалі. Точність вимірювань будь-якої фізичної величини характеризується, абсолютною $\Delta x = x - \bar{x}$ і

відносною $(\Delta x / x) \cdot 100\%$ похибками (тут \bar{x} – дійсне значення), які, в свою чергу, складаються з суми систематичних δ і випадкових похибок.

Систематичні похибки δ постійні при кожному вимірюванні і залежать від технічного рівня вимірювальної апаратури і техніки експерименту. Ці помилки можна звести до мінімуму шляхом вибору найбільш оптимальних вимірювальних приладів і більш точних методів визначення досліджуваних змінних.

Випадкові похибки обумовлені впливом великої кількості чинників. Їх поява є випадковою від вимірювання до вимірювання, і не може бути заздалегідь врахована внаслідок їх залежності від зміни умов вимірювань і мінливості самих вимірюваних величин. Проте при чималій кількості експериментів сумарне значення випадкових похибок, змінюються приблизно однаково в позитивну і негативну сторону і наближається до нуля. Випадкові похибки в переважній більшості підпорядковуються нормальному закону розподілу.

При оцінці точності вимірювань рекомендується враховувати сумарну похибку за формулою

$$\varepsilon_{\Sigma} = \delta + \frac{\sigma_{\xi}}{\sqrt{N}} \quad (5.6)$$

де σ_{ξ} – середньоквадратичне відхилення випадкової величини ξ при числі вимірювань N .

Для величин, визначених шляхом непрямих вимірювань (розрахованих із інших величин, що вимірювалися безпосередньо) оцінка похибок здійснюється обчисленням статистичних оцінок за відповідними функціональними залежностями.

Вибіркові характеристики M_x , σ_x та інші, що визначаються на основі обмеженого числа спостережень, можуть наближатися до дійсних значень характеристик генеральної сукупності M_x^0 і σ_x^0 лише з певною точністю ε :

$$M_{x0} = M_x + \varepsilon; \sigma_{x0} = \sigma_x + \varepsilon; \quad (5.7)$$

Точність вибіркового спостереження (експерименту) може задаватися в

одиницях вимірювання досліджуваної величини, в одиницях вибіркового значення σ_x , у відсотках досліджуваної величини або характеристики. Систематична похибка, будучи постійною, при цьому може не враховуватися. Ймовірність того, що дійсне значення характеристик генеральної сукупності знаходиться у певних межах, дорівнює:

$$P(M_x - \varepsilon) < M_x^0 < M_x + \varepsilon) \quad (5.8)$$

Оскільки математичне очікування будь-якої вибірки саме є випадковою величиною, то корисно встановити такий інтервал, у який із заданою ймовірністю буде потрапляти значення вимірювального параметра. Такий інтервал називається довірчим, а відповідна ймовірність – довірчою ймовірністю або, як часто говорять, надійністю.

Довірчу ймовірність для зручності позначають як:

$$(1 - \alpha) = P(a < M_x^0 < b) \quad (5.9)$$

де α є ймовірність похибки.

Ймовірність похибки α характеризує частку ризику в оцінці дійсного значення оцінюваної величини і часто називається рівнем значимості. Для зручності, величину довірчого інтервалу задають в долях середньоквадратичного відхилення. Довірчу ймовірність визначають, як площу, обмежену кривою нормального розподілу в інтервалі від $-z\sigma_x$ до $+z\sigma_x$.

Використовуючи формулу стандартного нормального розподілу для коефіцієнта z , можна отримати формулу:

$$z = \frac{\bar{x} - M_x}{\sigma_x} \quad (5.10)$$

довірчу ймовірність, згідно (6.8), записують у такому вигляді

$$P(\bar{x} - z \frac{\sigma_x}{\sqrt{N}} < M_x^0 < \bar{x} + z \frac{\sigma_x}{\sqrt{N}}) \quad (5.11)$$

Визначають довірчий інтервал у такій послідовності: обчислюють параметр вибірки, вибирають довірчу ймовірність, визначають відповідне обраному значенню число з таблиці табульованих значень функції стандартного нормального розподілу; обчислюють довірчий інтервал. Із

збільшенням кількості вимірів достовірність експерименту зростає, а довірчий інтервал зменшується.

Окрім встановлення довірчих інтервалів, у завдання оцінки випадкових величин включають також і аналіз законів розподілу досліджуваних величин, перевірку належності двох вибірок до однієї генеральної сукупності, порівняння середніх дисперсій для різних вибірок тощо.

Для кількісної оцінки правильності сформульованих дослідником гіпотез, використовують так звані статистичні критерії.

Гіпотеза в статистиці трактується як припущення про розподіл випадкових величин. Розрізняють нульові і альтернативні гіпотези.

Гіпотеза, відхилення від якої приписуються даному випадку, називається нульовою. Нульова гіпотеза – це гіпотеза про відсутність будь-якої відмінності (це те, що ми хочемо заперечити, якщо перед ними стоїть задача довести значимість відмінностей).

Альтернативна гіпотеза – це гіпотеза про значимість відмінностей (це те, що ми хочемо довести).

Статистичний критерій – це правило, яке забезпечує істинність чи хибність деякої гіпотези з високою ймовірністю. По відношенню між емпіричним та критичним значенням критерію можна судити про підтвердження чи хибність гіпотези.

Для підтвердження гіпотези необхідно, щоб емпіричне значення перевищувало критичне. Критерії поділяються на параметричні і непараметричні.

Параметричні критерії включають в формулу розрахунку параметри розподілу випадкової величини (тобто середні величини та їх дисперсії).

Непараметричні критерії не включають в формулу параметри розподілу, а оперують із частотами та рангами.

До параметричних критеріїв відносяться критерії Пірсона та Стюдента.

Критерій Пірсона (критерій χ^2). Цей критерій застосовується в випадках:
– для співставлення емпіричного закону розподілу з теоретичним;

– для співставлення двох або більше емпіричних законів розподілу. Наприклад, для перевірки узгодження між експериментальним розподілом деякої величини і певним теоретичним законом розподілу необхідно:

1) знайти квадрати різниць між відповідними експериментальними і теоретичними значеннями величини;

2) поділити квадрати різниць на теоретичні значення і просумувати отримані числа. Отриману суму позначають χ^2_{exp} (експериментальне значення критерію). Далі число χ^2_{exp} порівнюють із критичним значенням для відповідного числа ступенів вільності (число наявних даних -1). Якщо χ^2_{exp} менше за критичне значення, то розходження між експериментальним і теоретичним розподілом є статистично недостовірним.

t-критерій Стюдента – метод статистичної перевірки гіпотез, заснований на порівнянні з розподілом Стюдента (математична формула розподілу Стюдента може бути знайдена в спеціальній літературі з статистики). Найчастіше цей критерій застосовують для порівняння середніх значень у двох вибірках даних. У випадку незалежних вибірок, t-критерій розраховується за формулою:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}} \quad (5.12)$$

де, M_1 і M_2 – математичні очікування,

σ_1 і σ_2 – середньоквадратичні відхилення,

N_1 і N_2 – розмір вибірок.

Для обчислення, t-критерію у випадку двох залежних вибірок:

$$t = \frac{|M_s|}{\sqrt{\frac{\sigma_s^2}{N}}} \quad (5.13)$$

де M_s – середня різниця значень,

σ_s – середньоквадратичне відхилення різниць.

До непараметричних критеріїв відносяться критерії Розенбаума і Фішера.

Критерій Розенбаума (Q-критерій). Використовується для оцінки відмінностей між двома вибірками за рівнем певної ознаки. Для використання Q-критерію необхідно:

- 1) впорядкувати значення в кожній вибірці по зростанню (спаданню) ознаки;
- 2) визначити максимальне значення в другій вибірці;
- 3) підрахувати кількість значень першої вибірки (S_1), які більше за максимальне значення другої вибірки;
- 4) підрахувати кількість значень в другій вибірці (S_2), які менші за мінімальне значення в першій вибірці.

Емпіричне значення Q-критерію визначається як $Q=S_1+S_2$. Далі, порівнюючи це значення з критичним, можна зробити висновок про підтвердження гіпотези відмінностей. Якщо Q-критерій не виявляє достовірних відмінностей, то це ще не означає, що їх немає. В цьому випадку користуються критерієм Фішера.

Критерій Фішера (F-критерій). Критерій оцінює достовірність відмінностей між процентними частками двох вибірок, в яких присутня ознака, що нас цікавить.

Для застосування F-критерія необхідно виконати так зване кутове перетворення Фішера. Воно полягає в перетворенні процентних часток в величини центрального кута згідно з формулою:

$$\varphi = 2 \cdot \arcsin \sqrt{\rho} \quad (5.14)$$

де ρ – відсоткова частка.

Емпіричне значення F-критерію розраховується за формулою:

$$\varphi_{\text{exp}} = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}} \quad (5.15)$$

де φ_1 – кут, що відповідає більшій частці,

φ_2 – кут, що відповідає меншій частці,

n_1 і n_2 – кількість елементів першої та другої вибірки.

У розглянутих вище статистичних оцінках характеристик генеральної сукупності за вибірковими спостереженнями, кожному елементу сукупності відповідав тільки один вимірюваний параметр або ознака, тобто розглядалася одновимірна система. Якщо досліджувана система є багатовимірною, застосовуються методи дисперсійного і регресійного аналізу.

Найважливішим завданням такого аналізу є виявлення наявності і визначення сили взаємозв'язку між різними випадковими величинами. Для цього застосовуються числові характеристики: коваріацію і коефіцієнт кореляції.

Коефіцієнт кореляції є безрозмірною величиною (що лежить в інтервалі від -1 до 1) і дозволяє оцінити, чи існує взаємозв'язок між випадковими величинами.

У спеціальній літературі приводиться методи його визначення в конкретних ситуаціях і є стандартні програми розрахунку за допомогою обчислювальної техніки. Якщо коефіцієнт кореляції відмінний від нуля, то існує кореляція між випадковими величинами. Якщо цей коефіцієнт дорівнює нулю, то це означає незалежність випадкових величин.

Особливості застосування цього коефіцієнта при розв'язку конкретних задач аналізу наводиться в спеціальній літературі.

Одним з основних завдань, які можна вирішити за допомогою дисперсійного аналізу, є побудова математичних моделей, найбільш адекватних процесам, що вивчаються, через аналіз отриманих результатів експерименту або обробки даних статистичних спостережень і матеріалів звітів.

У рамках цього курсу неможливо розглянути всі варіанти і особливості застосування математичної статистики при рішенні конкретних задач обробки дослідних даних. Але автори і не ставили собі за мету зробити такий повний огляд. Метою авторів є бажання звернути увагу майбутніх науковців на необхідність коректного застосування математичного апарату при обробці експериментальних даних.

5. Вимоги щодо проведення статистичних спостережень

Вимоги щодо проведення спеціальних статистичних спостережень були сформульовані ще в XIX ст. відомим бельгійським статистиком А. Кетле.

Перше правило: Програма статистичних спостережень повинна включати тільки ті питання, на які необхідно одержати відповіді, виходячи з цілей статистичних спостережень. Виходячи з цього правила, із спостережень потрібно виключити всі показники, які передбачається одержати про всяк випадок.

Друге правило: в програму спостережень не варто включати питання, на які не вдасться одержати відповіді задовільної якості.

Третє правило: в програму спостережень не повинні включатись питання, які можуть викликати недовіру обстежуваних суб'єктів (одиниць сукупності) відносно цілей проведення статистичного дослідження. При організації спостереження завжди треба пам'ятати про вплив, який здійснює спостереження на досліджуваний об'єкт (одиниць сукупності).

Виконання цих правил досягається шляхом розгляду (ще до спостереження) всіх стадій статистичного дослідження – від цілей і методів збору, до способу зведення і групування, а також аналізу. Тільки в цьому випадку можна бути впевненим, що програма спостережень визначена правильно. Інакше неминучі надмірності в програмі спостережень, або відсутності в ній деяких питань, без відповіді на які цілі дослідження не можуть бути виконані.

6. Візуалізація результатів експерименту та аналізу даних

Графічні способи зображення результатів наукових досліджень Графічний спосіб зображення різних величин робить їх більш наглядними, полегшуючи цим розгляд, аналіз відповідних матеріалів і розуміння результатів наукових досліджень. Цей спосіб є ніби продовженням табличного методу зображення

даних і дає змогу швидше охопити закономірності зміни різних характеристик об'єкту дослідження [4].

За допомогою графіків легше виявити і наглядно подати характеристику структури, динаміки, загальну картину закономірностей розвитку досліджуваного об'єкта, явища чи процесу у часі і в просторі, які часто трудно або неможливо вловити у громіздких числових наборах таблиць. Подання показників таблиць у вигляді графіків дає можливість більш правильно зрозуміти результати наукових вимірів і спостережень, тому що графіки допомагають виокремити і підкреслити певні особливості і властивості досліджуваного об'єкта, явища чи процесу, а також подати їх у найбільш узагальненому вигляді.

Графіки - це умовне зображення числових величин та їх співвідношень у вигляді геометричних фігур, ліній, географічних карт-схем тощо. Графіками відображають результати не лише наукових досліджень, ними користуються і в повсякденній практичній діяльності, наприклад, в економіці, техніці, політиці, статистиці тощо, щоб показати загальну картину протікання досліджуваного процесу або явища, на підставі якої можна зробити конкретні висновки для прийняття управлінських рішень.

Основними елементами графіків, які відображають кількісні співвідношення, є шкала, масштаб, осі координат і числова (координатна) сітка.

Графік повинен мати заголовок, який відображає явище або процес, час і місце, до якого відносяться дані, і розшифровку умовних позначень, які використовують для побудови графіків. Для наочності графіків, використовують різне забарвлення, штрихування, фони тощо.

За способом побудови графіки поділяють на діаграми та статистичні карти (рис. 5.4).



Рисунок 5.4 – Види графіків за способом побудови

Найпоширенішим способом графічного зображення результатів наукових досліджень є діаграми. Вони бувають різних видів: лінійні, площинні та об'ємні (рис. 5.5).

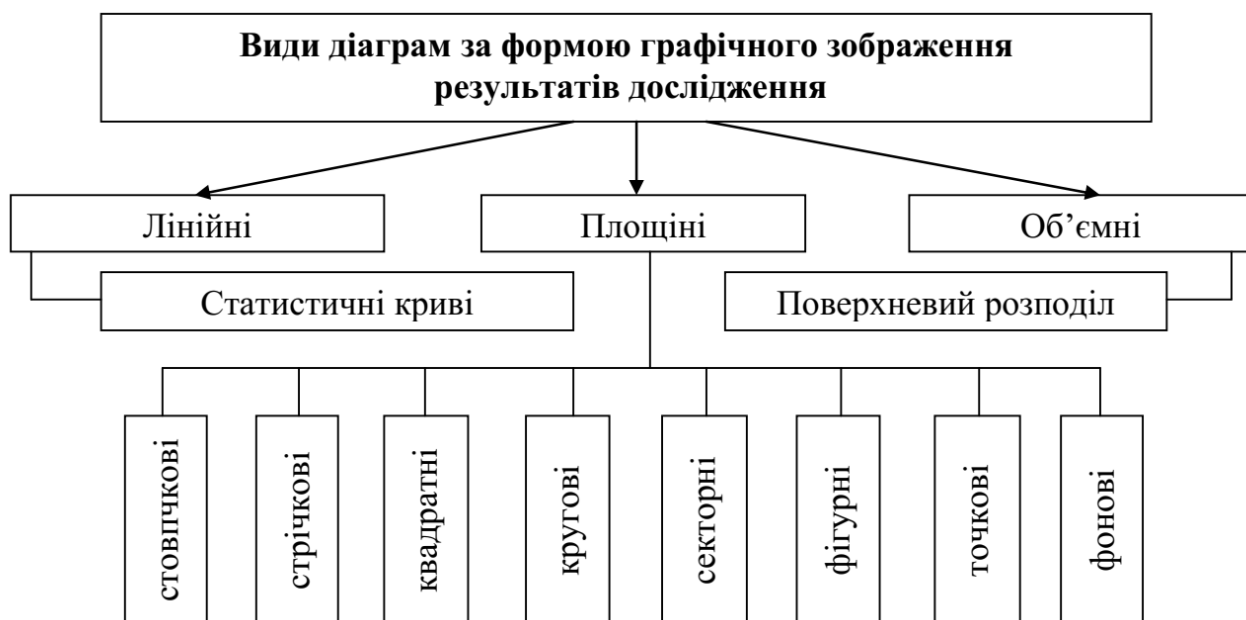


Рисунок 5.5 – Види діаграм за формою графічного зображення результатів дослідження

Лінійні діаграми – найбільш поширений вид діаграм. Найчастіше їх використовують для зображення динамічних рядів під час вивчення зв'язків між явищами, процесами.

Для побудови лінійних діаграм використовують координатну або числову сітку. На осі абсцис системи прямокутних координат на однаковій відстані наносять точки, які відповідають кількості членів динамічного ряду, а на осі

ординат – показники відповідно до прийнятого масштабу. Після цього наносять дані і, з'єднавши кінці перпендикулярів, одержують ломану лінію, яка характеризує відповідний динамічний ряд.

Загальний вигляд графіка залежить від правильного співвідношення масштабів на осі абсцис і ординат. У протилежному випадку коливання будуть або мало помітними, або занадто різкими. Якщо дані відносяться до різних періодів часу, то інтервали між ним під час нанесення на осі абсцис повинні бути пропорційними тривалості періодів. За допомогою лінійних діаграм можна виразити одночасно ряд показників, що дає змогу порівнювати їх між собою.

Під час аналізу динаміки в лінійних графіках часто застосовують напівлогарифмічну сітку, в якій на осі абсцис наносять рівномірний масштаб, а на осі ординат – логарифмічний. Така сітка відображає відносні прирости, або темпи динаміки. Наприклад, якщо якесь явище або процес збільшується протягом певного часу, то абсолютні прирости такої величини будуть весь час збільшуватися. На нормальній сітці графік буде мати вигляд зростаючої кривої, а на напівлогарифмічній сітці – прямої лінії. Такий графік ще називають діаграмою темпів, тобто рівномірна шкала застосовується для характеристики динаміки абсолютних приростів, а логарифмічна шкала – для динаміки темпів росту.

У *лінійних діаграмах* дані відображаються у вигляді ліній або смуг однакової ширини, у *плоских* величина явища відображається площею певної геометричної фігури, у *точкових* - за допомогою крапок, у *фігурних* - фігур тощо.

Одним із видів лінійних діаграм є *спіральні діаграми*, які будують за принципом полярної системи координат. Їх застосовують здебільшого для характеристики динаміки явищ, які ритмічно повторюються в короткі періоди часу з явно вираженою тенденцією зростання або спадання.

В економіці основою спіральних діаграм здебільшого є річний цикл. У цьому випадку круг ділять на дванадцять радіусів, які сходяться в умовному

центрі. Кожний радіус відповідає певному місяцю і стає носієм масштабної шкали, тобто на кожному такому радіусі відкладають значення досліджуваного явища, а відкладені точки послідовно з'єднують. У результаті цього одержують криву у вигляді спіралі. До лінійних діаграм відносять також криві розподілу (полігон, кумулята). Їх використовують для наглядного відображення рядів розподілу.

Ряди розподілу - це первинна характеристика масової економічної сукупності, в якій знаходять кількісне вираження закономірності масових явищ і процесів. Вони дають змогу судити про закономірності розподілу.

Ряди розподілу одержують у результаті групування одиниць сукупності за величиною якої - небудь варіаційної ознаки.

Полігон (многокутник) застосовується переважно для зображення дискретних рядів розподілу. Цей графік має вигляд не стовпчиків, а многокутника. Будується він також в прямокутній системі координат. Іноді ряди розподілу представляють у вигляді, так званих, **кумулятивних рядів**, які створюють на підставі накопичення частот.

Стовпцеві діаграми є найпоширеним видом діаграм. Під час їх побудови дані відображають у вигляді стовпців однакової ширини, але різної висоти, залежно від числових значень відображуваних величин за певним масштабом.

На масштабній шкалі проставляють круглі або заокруглені значення зображуваних величин. Таку діаграму називають простою, бо стовпчики не мають внутрішнього поділу. Якщо ж вони поділяються на частини, то діаграму називають складною. До стовпцевих діаграм відносяться і гістограми.

Гістограмою називають графік, на якому ряд розподілу відображається у вигляді суміжних, розміщених один за одним, стовпчиків.

Різновидністю стовпцевих діаграм є рядкові діаграми. Ними відображають розміри ознаки у вигляді розміщених по горизонталі прямокутників однакової ширини, але різної довжини, пропорційно до відображених величин. Початок смуг має розміщатися на одній і тій же вертикальній лінії.

У рядкових діаграмах зручніше, ніж у стовпцевих, розміщати надписи.

Рядкові діаграми використовують також для характеристики окремих частин (структури) сукупностей.

Квадратні і кругові діаграми відносяться до типу плоских діаграм. Вони являють собою різні за розмірами квадрати або круги, площі яких пропорційні величині зображуваних даних.

Недолік квадратних і кругових діаграм полягає в тому, що вони менш наглядні, ніж стовпцеві діаграми, тому що порівнюють не висоти, а площі. Крім того, будувати їх зазвичай важче.

Часто склад, структуру досліджуваних об'єктів, явищ або процесів зображають за допомогою кругів, розділених на сектори, які пропорційні часткам цих об'єктів, явищ або процесів. Круг приймають за ціле (100 %) і розбивають на сектори, дуги яких пропорційні значенням окремих частин зображуваних величин.

Такі діаграми називають секторними.

Секторні діаграми варто застосовувати лише тоді, коли сукупність відображуваних величин ділять не більше, ніж на чотири-п'ять частин, а також за умови значної різниці порівнюваних структур. У протилежному випадку секторні діаграми втрачають наочність, тому їх використання недоцільне.

Фігурні діаграми одержали поширення у ряді країн і становлять особливу групу діаграм для зображення економічних даних.

Їх будують двома способами:

- порівнювані економічні величини відображають фігурами-символами (наприклад, приладами, апаратами тощо) різних розмірів пропорційно до обсягів чи об'ємів цих сукупностей;

- порівнювані економічні величини відображають різною чисельністю однакових знаків символів, кожному з яких надають певне числове значення.

Фігурні діаграми здебільшого застосовують для наочності та популяризації економічних знань через пресу, виставки тощо.

Картограми і картодіаграми використовують для наглядного відображення економіко-географічних характеристик досліджувальних явищ і процесів. За їх

допомогою показують розміщення досліджуваного явища або процесу на певній території - держави, регіону, області тощо.

Картограма - це економічна (статистична) карта, на якій розподіл досліджуваної ознаки на території відображують умовними знаками (наприклад, точками, штрихами, кольорами тощо), відповідними інтервалами значень величини цієї ознаки. Ці ознаки розміщують усередині кожного регіону відповідно до середнього значення показника по цьому регіону.

Картограми застосовують у тих випадках, коли виникає необхідність показати територіальний розподіл якої-небудь ознаки між окремими регіонами для виявлення закономірностей цього розподілу.

Картограми бувають фонові і точкові. Найбільш поширеними є фонові картограми, коли розподіл досліджуваного явища на території зображують фарбами різної густини кольору. Часто замість зафарбовування використовують штрихування різної інтенсивності.

За допомогою фонових діаграм можна зобразити розміщення промисловості, окремих видів виробленої продукції, посівних площ, чисельності голів худоби тощо. Чим більше груп, тим точніше зображення, але велика кількість груп створює накопичення кольорів і знижує наочність зображення. Тому практично найліпше використовувати не більше п'яти тонів.

Суть точкової картограми полягає в тому, що символами графічного зображення даних є точки, розміщені в межах певних територіальних границь. Кожній точці, нанесеній на картограму, умовно надають конкретне числове значення, що дає змогу використати її як інструмент прямого рахунку.

Картодіаграма - це поєднання діаграми з географічною картою. Зображувальними знаками в картодіаграмах використовують діаграмні фігури, які розміщують на контурі географічної карти. Картодіаграми дають можливість графічно відобразити складніші статистико-географічні будови, ніж картограми. Наприклад, за допомогою картодіаграми можна виразити просторовий розподіл структур різних досліджувальних сукупностей та особливості певних територій.

Діаграмними знаками в картодіограмах часто використовують різні геометричні фігури, особливо доцільно використовувати круги, які найбільш прості і зручні для відображення порівнювальних кількісних показників на карті. Крім розглянутих видів діаграм, картограм, картодіограм на практиці зустрічаються й інші, більш складні графічні зображення економічних, зокрема статистичних і технічних даних.

Методичні поради щодо підготовки до даної теми

При вивченні даної теми необхідно засвоїти поняття.

Доцільно опрацьовувати рекомендовану літературу за формами, які обираються самостійно, а саме: конспект, тези, план, таблиця, схема, висновки, тощо.

Для вдалого засвоєння цієї теми, здобувачам вищої освіти рекомендується звернутись не лише до базового (обов'язкового) списку літератури, а й до інших наукових джерел, які можна знайти у бібліотеці інституту. Під час розгляду теми, слід, також, використовувати наукові праці як українських, так і зарубіжних вчених.

Контрольні питання та завдання

1. Що таке експериментальні дослідження і з якою метою вони проводяться?
2. Дайте визначення математичної моделі.
3. Охарактеризуйте етапи математичного моделювання.
4. Що є робочим інструментом статичного аналізу?
5. Дайте визначення статистичної гіпотези?
6. Які похибки зустрічаються при вибіркового спостереженні?
7. Перерахуйте основні правила, які повинні виконуватись при проведенні статистичних спостережень.

8. Що таке кореляційний зв'язок?
9. Охарактеризуйте методи виявлення кореляційного зв'язку.

Список використаної і рекомендованої літератури до лекції

-
- 1 Красовский Г.И., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента. Мн.: Изд-во БГУ, 1982. 302 с.
 - 2 Максименко С.Д., Носенко Е.Л. Експериментальна психологія. Підручник. К.: Центр учбової літератури, 2008. 360 с.
 - 3 Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень: Навчальний посібник. Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. 260 с.
 4. Каламбет С.В. Іванов С.В., Півняк Ю.В. Методолія наукових досліджень: Навч. посіб. Дн-вськ: Вид-во Маковецький, 2015. 191 с.

Лекція 6.1 Технологічна стадія наукового дослідження. Оформлення отриманих результатів наукових досліджень їх оприлюднення та захист

План лекції:

1. Формулювання висновків та оцінка отриманих результатів. Ефективність наукових досліджень.
2. Впровадження завершених наукових досліджень у виробництво.
3. Види наукових публікацій. Наукова монографія.
4. Наукова стаття. Наукометричні бази.
5. Апробація наукових результатів. Тези наукової доповіді (повідомлення).
6. Наукова доповідь (повідомлення, презентація).
7. Загальні норми та правила оформлення наукових публікацій.

1. Формулювання висновків та оцінка отриманих результатів. Ефективність наукових досліджень

Оцінка ефективності наукового дослідження

Для оцінки ефективності досліджень застосовують різні критерії, що характеризують ступінь їх результативності.

Фундаментальні дослідження починають віддавати капіталовкладення лише через значний період після початку розробки. Результати їх зазвичай широко застосовують у різних галузях, іноді в тих, де їх зовсім не очікували. Тому часом нелегко планувати результати таких досліджень.

Фундаментальні теоретичні дослідження важко оцінити кількісними критеріями ефективності. Звичайно можна встановити тільки якісні критерії: можливість широкого застосування результатів досліджень у різних галузях народного господарства країни, новизна явищ, що дає великий поштовх для принципового розвитку найбільш актуальних досліджень, істотний внесок в обороноздатність країни, пріоритет вітчизняної науки, галузь, де можуть бути розпочаті прикладні дослідження, широке міжнародне визнання робіт,

фундаментальні монографії по темі і цитованість їх вченими різних країн.

Ефективність прикладних досліджень оцінити значно простіше. В цьому випадку застосовують різні кількісні критерії.

Про ефективність будь-яких досліджень можна судити лише після їх завершення і впровадження, коли вони починають давати віддачу для народного господарства. Великого значення набуває фактор часу. Тому тривалість розробки прикладних тем по можливості повинна бути коротше. Кращим є такий варіант, коли тривалість їх розробки до трьох років. Для більшості прикладних досліджень імовірність отримання ефекту в народному господарстві в даний час перевищує 80%

Ефективність роботи науковця оцінюють різними критеріями: публікаційних, економічним, новизною розробок, цитованістю робіт тощо.

Публікаційних критерієм характеризують загальну діяльність – сумарну кількість друкованих праць, загальний обсяг їх у друкованих аркушах, кількість монографій, підручників, навчальних посібників. Цей критерій не завжди об'єктивно характеризує ефективність наукового працівника. Можуть бути випадки, коли при меншій кількості друкованих праць віддача значно більше, ніж від більшої кількості дрібних друкованих робіт. Економічну оцінку роботи окремого науковця застосовують рідко. Найчастіше в якості економічного критерію використовують показник продуктивності праці наукового працівника.

Критерій новизни НДР - це кількість авторських свідоцтв і патентів. Критерій цитованості робіт вченого являє собою число посилань на його друковані праці. Це другорядний критерій.

Ефективність роботи науково-дослідної групи або організації оцінюють кількома критеріями: середньорічний виробленням НДР, економічною ефективністю від впровадження НДР і ДКР, загальним економічним ефектом, кількістю отриманих авторських свідоцтв і патентів, кількістю проданих ліцензій або валютною виручкою.

Якщо основною характеристикою фундаментальних досліджень є їх

теоретична актуальність, новизна, концептуальність, доказовість, перспективність і можливість запровадження результатів у практику, то при розгляді прикладних досліджень слід оцінювати в першу чергу їх практичну актуальність і значимість, можливість запровадження в практику, ефективність результатів.

Для прикладних наукових розробок тут цінною є новизна, актуальність і ефективність.

Економічна ефективність характеризується вираженими у вартісних вимірах показниками економії живої та уречевлюваної праці в суспільному виробництві, сфері послуг, які отримано від використання результатів НДД та порівняння їх з витратами на проведення дослідження.

Економічний ефект від впровадження - основний показник ефективності наукових досліджень - залежить від витрат на впровадження, обсягу впровадження, строків освоєння нової техніки та багатьох інших факторів.

Ефект від впровадження розраховують за весь період, починаючи від часу розробки теми до отримання віддачі. Зазвичай тривалість такого періоду прикладних досліджень становить кілька років. Проте в кінці його можна отримати повний народногосподарський ефект.

Науково-технічна ефективність характеризує приріст нових наукових знань, призначених для подальшого розвитку науки і техніки.

Соціальна ефективність виявляється в підвищенні життєвого рівня людей, розвитку охорони здоров'я, культури, науки і освіти, поліпшенні екологічних умов тощо.

Названі види ефективності науково-дослідних робіт взаємопов'язані і впливають один на одного.

Визначення економічної ефективності НДД в умовах виробництва є одним з найважливіших і найскладніших завдань. Вона передбачає вивчення ефективності впровадження нових технологічних процесів, удосконалення системи управління тощо. При цьому зіставляються витрати на проведення наукового дослідження та на його впровадження з отриманим економічним

ефектом.

Економічні витрати за довгостроковими комплексними науковими дослідницькими програмами визначаються на основі розрахунку інтегрального показника за строк здійснення програми і наступного ефективного використання її результатів.

Отже, економічна ефективність наукових досліджень в залежності від галузі та проблеми, яка розглядається, насамперед визначається на стадії техніко-економічного обґрунтування теми досліджень, уточнюється за кінцевими результатом виконаної роботи і зіставляється з отриманим результатом практичного впровадження (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Результати практичної реалізації наукових досліджень

Отже, практично в будь-якій НДР поряд з вибором і обґрунтуванням теми дослідження, виконанням дослідження важливими є етапи впровадження його в практику роботи тієї чи іншої системи та оцінка ефективності.

Рівень новизни прикладних досліджень і розробок колективу характеризують числом завершених робіт, за якими отримані авторські свідоцтва і патенти. Даний критерій характеризує абсолютну кількість свідоцтв і патентів. Більш об'єктивними є відносні показники, наприклад кількість

свідоцтв і патентів, віднесених до певної кількості працівників даного колективу чи до числа тим, що розробляються колективом, які підлягають оформленню свідоцтвами і патентами.

Розрізняють три види економічного ефекту: попередній, очікуваний і фактичний.

Попередній економічний ефект встановлюється при обґрунтуванні теми наукового дослідження та включення її в план робіт. Розраховують його за орієнтовними, укрупненими показниками з урахуванням прогнозованого обсягу впровадження результатів досліджень в групу підприємств даної галузі.

Очікуваний економічний ефект обчислюють у процесі виконання НДР. Його умовно відносять (прогнозують) до певного періоду (року) впровадження продукції у виробництво.

Очікувана економія - більш точний економічний критерій у порівнянні з попередньою економією, хоча в деяких випадках вона є також орієнтовним показником, оскільки обсяг впровадження можна визначити лише орієнтовно. Очікуваний ефект обчислюють не тільки на один рік, але і на більш тривалий період (інтегральний результат). Орієнтовно такий період становить до 10 років від початку впровадження для нових матеріалів і до 5 років для конструкцій, приладів, технологічних процесів.

Фактичний економічний ефект визначається після впровадження наукових розробок у виробництво, але не раніше, ніж через рік. Розрахунок його виробляють за фактичними витратами на наукові дослідження і впровадження з урахуванням конкретних вартісних показників даної галузі (підприємства), де впроваджені наукові розробки. Фактична економія майже завжди трохи нижче очікуваної: очікувану визначають НДІ орієнтовно (іноді із завищенням), фактичну - підприємства, на яких здійснюється впровадження. Найбільш достовірним критерієм економічної ефективності наукових досліджень є фактична економія від впровадження.

Отже, одним із шляхів підвищення ефективності наукових досліджень є використання так званих попутних або проміжних результатів, які часто зовсім

не використовуються або використовуються пізно і недостатньо повно.

2. Впровадження завершених наукових досліджень у виробництво

В процесі апробації з метою інформування про результати виконаних наукових досліджень, розробки рекомендацій за напрямками подальшої роботи використання їх в навчальному процесі чи в умовах виробництва організується обговорення проблеми на кафедрі, на семінарі, симпозіумах спеціалістів, науково-практичних конференціях (рис. 6.2).

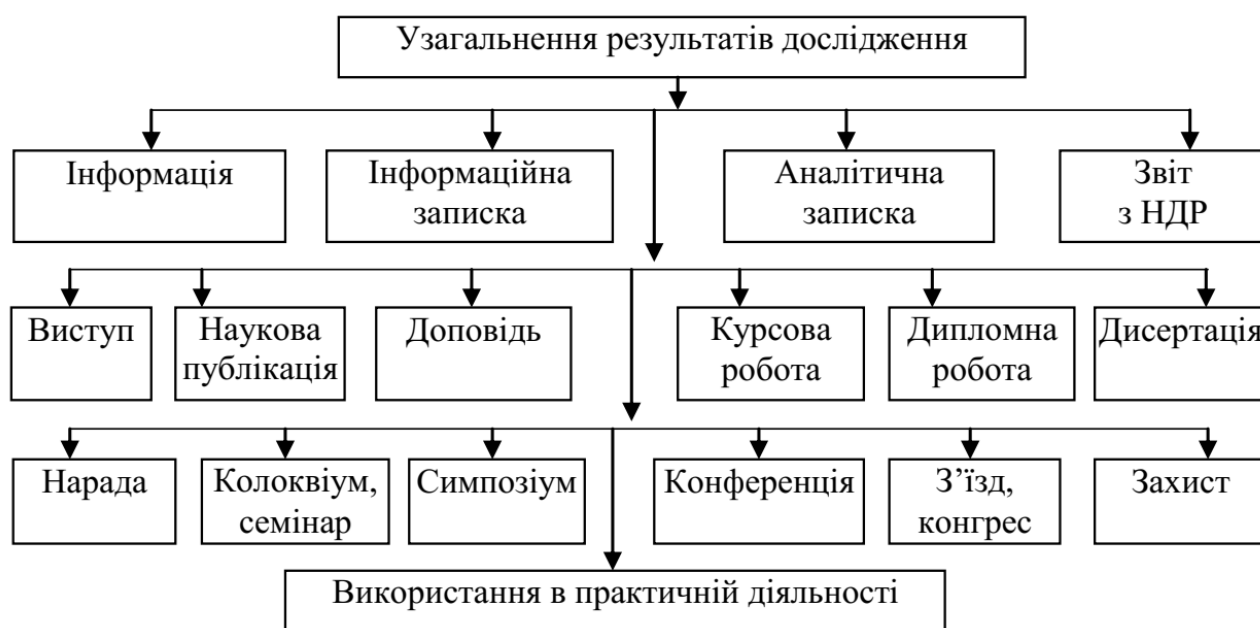


Рисунок 6.2 – Форми звітності та впровадження результатів дослідження

Впровадження результатів закінчених НДР у практику виробництва або навчальний процес є важливим етапом, який завершує дослідження та визначає його ефективність. Фахівцям виробництва або освіти передається наукова продукція у вигляді звітів, інструкцій, технічних умов чи проектів, завдяки чому практично реалізуються результати НДР.

Процес впровадження НДР у виробництво складається з двох етапів: дослідно-виробничого та серійного.

На першому етапі у виробничих умовах перевіряється робота дослідних зразків, виробів або установок, технологічних процесів, конструкцій, матеріалів

і приладів, їх стійкість щодо дії реальних величин вібрації, поштовхів, пилу та інших виробничих факторів. Усе це дуже важко передбачити або відтворити в лабораторних умовах.

За результатами дослідно-виробничої експлуатації роблять остаточні висновки про правильність розрахунків і конструкторських розробок, оцінюють техніко-економічну ефективність прийнятих рішень, експлуатаційні показники, надійність, довговічність тощо. У разі потреби в дослідний зразок вносяться зміни та доробки.

Коли етап закінчено, доопрацьовується необхідна технічна документація, яка передається підприємству для організації серійного виробництва (якщо йдеться про нові прилади, установки і зразки) або впровадження (якщо йдеться про нові технології). На етапі серійного впровадження дослідник вже не бере безпосередньої участі в ньому, але, на прохання впроваджувальної установи, може бути консультантом. Як правило, впровадження закінчених НДР у виробництво триває від 1 до 5 років. Скорочення цього терміну є найважливішою вимогою сьогодення.

3. Види наукових публікацій. Наукова монографія.

Види наукових публікацій

Результати наукових досліджень оприлюднюються у вигляді різних видів публікацій [1]. Форми викладу матеріалу наукового дослідження подано на рис. 6.3.

Це сприяє встановленню пріоритету автора (дата підписання публікації до друку – це дата пріоритету науковця), а також свідчить про особистий внесок дослідника в розробку наукової проблеми (особливе значення мають індивідуальні публікації, роботи у співавторстві потребують додаткових роз'яснень). У тексті дисертації та автореферату здобувач має наводити посилання на власні публікації, включити їх до списку використаної літератури і джерел [2].



Рисунок 6.3 – Форми викладу матеріалу наукового дослідження

Публікації відображають основний зміст, новизну наукового дослідження і фіксують завершення певного етапу дослідження або роботи в цілому. Крім цього, публікації забезпечують первинною науковою інформацією суспільство, сповіщають наукове співтовариство про появу нового наукового знання і передають індивідуальний результат у загальне надбання.

Існують такі види наукових публікацій: монографія, стаття, автореферат, препринт, тези доповідей, наукова доповідь, збірник наукових праць.

Наукові публікації виходять друком у формі друкованих або електронних видань.

Видання – це такий документ, що пройшов «редакційно-видавниче опрацювання, виготовлений друкуванням, тисненням або іншим способом, містить інформацію, призначену для поширення і відповідає вимогам державних стандартів, інших нормативних документів щодо видавничого оформлення і поліграфічного виконання» (ДСТУ 3017-95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення»)

Монографія – науково-книжкове видання певного дослідження однієї

проблеми або теми, що належить одному чи кільком авторам.

Стаття – це вміщені в науковому журналі чи збірнику результати дослідження конкретного питання, що мають певне наукове й практичне значення.

Автореферат дисертації – це наукове видання у вигляді брошури авторського реферату проведеного дослідження, яке подається на здобуття наукового ступеня.

Препринт – наукове видання з матеріалами попереднього характеру, які публікуються до виходу у світ видання, в якому вони мають бути розміщені.

Тези доповідей, матеріали наукової конференції – це неперіодичні збірники підсумків наукових конференцій, доповідей, рекомендацій та рішень.

Збірники наукових праць – це збірники матеріалів досліджень, які виконано в наукових установах, навчальних закладах та наукових товариствах.

Наукові видання вимагають суворого дотримання видавничого оформлення, а саме, вихідних відомостей, вихідних і випускних даних.

Вихідні відомості – це відомості про авторів, назву видання, підзаголовні й надзаголовні дані, нумерація, вихідні дані, індекси УДК або ББК, міжнародний стандартний номер книги тощо.

Вихідні дані включають: місце випуску видання, назву видавництва і рік випуску. До випускних даних належать: дати подання й підписання до друку; формат паперу і частка аркуша; вид і номер паперу; гарнітура шрифту основного тексту; спосіб друку; обсяг видання в умовних друкарських та обліково-видавничих аркушах тощо.

Основний зміст дисертацій може висвітлюватись як у фахових виданнях, які вважаються основними при захисті дисертації, так і в будь-яких наукових друкованих виданнях, які розглядаються як додаткові.

Наукова монографія

Монографія – це наукова праця у вигляді книги, яка містить повне або поглиблене дослідження однієї проблеми або теми, що належить одному або кільком авторам.

Розрізняють два види монографій – наукові й практичні.

Наукова монографія – це науково-дослідна праця, предметом викладу якої є вичерпне узагальнення теоретичного матеріалу з наукової проблеми або теми з критичним його аналізом, визначенням вагомості, формулюванням нових наукових концепцій. Монографія фіксує науковий пріоритет, забезпечує первинною науковою інформацією суспільство, слугує висвітленню основного змісту і результатів дисертаційного дослідження.

Слід розрізняти дисертації на здобуття наукового ступеня, виконані особисто у вигляді опублікованої індивідуальної наукової монографії, та наукові монографії як вид наукового видання.

Перший тип монографії має містити висунуті автором для прилюдного захисту науково обґрунтовані теоретичні або експериментальні результати, наукові положення. Їй притаманна єдність змісту, вона свідчить про особистий внесок здобувача в науку і розглядається як кваліфікаційна наукова праця. За цих умов здобувач не пише рукопису дисертації, його заміняє монографія.

Другий тип наукової монографії – це наукова праця, яка є засобом висвітлення основного змісту дисертації та однією з основних публікацій з теми дослідження.

Між дисертацією та монографією існують певні відмінності. По-перше, дисертація передбачає виклад наукових результатів і висновків, автором яких є особисто пошукач.

Монографія – це виклад результатів, ідей, концепцій, які належать як здобувачу, так і іншим авторам. По-друге, дисертація містить нові наукові результати, висновки, факти, а монографія може викладати як нові результати, так і методичні, технологічні рішення, факти, які вже відомі. По-третє, дисертація має визначену структуру й правила оформлення, яких необхідно обов'язково дотримуватись. Монографія не має таких чітких вимог.

Дисертація – це рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у певних бібліотечних установах.

Монографія – це видання, яке передбачає відповідне редакційно-видавниче

опрацювання, виготовлена друкарським або іншим способом, видана у фаховому видавництві України.

Це видання призначене для поширення інформації, не повинне містити надмірних подробиць і має відповідати вимогам державних стандартів щодо його видавничого оформлення і поліграфічного виконання. На ці особливості необхідно зважати, щоб не збитися на монографію при написанні дисертації.

Не існує стандарту щодо композиції наукової монографії. Кожен її автор може вибрати будь-яку структуру і порядок організації наукового матеріалу, зважаючи на логіку викладу і повноту висвітлення основного змісту дисертації. Традиційно склалася певна композиційна структура наукової монографії, основними елементами якої в порядку їх розміщення є такі: титульний аркуш, анотація, перелік умовних скорочень (за необхідності), вступ або передмова, основна частина, висновки або післямова, література, допоміжні покажчики, додатки, зміст.

Наукову монографію призначено, перш за все, для вчених, фахівців певної галузі науки, вона має відповідати за змістом і формою даному жанру публікації. Особливо важливими є чіткість формулювань і викладу матеріалу, логіка висвітлення основних ідей, концепцій, висновків. Її обсяг має становити не менше 6 друкованих аркушів, а у випадку монографій, що висвітлюють результати дисертаційних досліджень, відповідно більше.

Титульний аркуш містить повну назву установи (закладу), де виконано роботу, прізвище, ім'я, по батькові автора, назву роботи, місто і рік.

Назва монографії має бути інформативною (розкривати зміст книги, основні ідеї, новизну), чіткою (відбивати предмет і об'єкт дослідження, відмінність даної роботи від аналогічних), стислою (до семи-восьми слів). Саме за назвою монографії здійснюється її класифікація за УДК і ББК та відбиття в систематичному або предметному каталогах.

На звороті титульного аркуша монографії вказують відомості щодо її рекомендації вченою радою до опублікування, а також зазначають прізвища, вчені ступені, звання і посади рецензентів. Після бібліографічного опису

обов'язково розміщують анотацію – стислу характеристику змісту видання, призначення, його форми та інші особливості, її обсяг становить приблизно 500 знаків (70 слів). Текст анотації має бути лаконічним, доступним і правильно сприйматися читачами.

Умовні скорочення подаються перед вступом тоді, коли автор вживає маловідомі скорочення, що повторюються в тексті.

У вступі або передмові розкривається значення проблеми, її актуальність, мета і завдання, які поставлені автором при написанні роботи, огляд основних публікацій з теми, перелік використаних джерел, організацій та осіб, що сприяли виконанню роботи, її читацька адреса тощо.

Основна частина монографії залежить від змісту й структури наукової роботи. Вона складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. У логічній послідовності викладаються основні наукові дослідження, ідеї, концепції, експериментальні дані, наукові факти та висновки. Вимоги до посилань, ілюстрацій, таблиць у цілому збігаються з відповідними вимогами до дисертацій.

У висновках або післямові узагальнюються найсуттєвіші положення наукового дослідження, підводяться основні підсумки, доводиться достовірність та обґрунтованість нових наукових положень, визначаються проблеми, які потребують подальшого дослідження.

Література (список використаних джерел). Залежно від характеру роботи розрізняється й принцип розміщення літератури у списку.

Він може бути алфавітним (прізвища авторів або назв робіт наводять за алфавітом); хронологічним (за роками публікацій, у межах кожного року за алфавітом); тематичним (за розділами, підрозділами роботи); у порядку згадування джерел у тексті. Список може включати всі джерела з теми; ті, що було використано автором; ті, на яких в роботі є посилання; найцінніші праці з теми та ін. Архівні документи у списку наводять після друкованих матеріалів.

У наукових монографіях інколи подають допоміжні покажчики, які полегшують роботу з монографією: іменні, тематичні, предметні, географічні,

хронологічні тощо.

У додатках розміщують матеріали, які доповнюють та ілюструють основний текст: копії документів, таблиці, математичні розрахунки, формули, графіки, глосарій тощо.

Зміст розміщують на початку або в кінці монографії. У ньому наводяться найменування розділів і підрозділів та номери їхніх початкових сторінок, що допомагає отримати повне уявлення про зміст і структуру видання.

4. Наукова стаття. Наукометричні бази

Наукова стаття – один з основних видів публікацій. Вона містить виклад проміжних або кінцевих результатів наукового дослідження, висвітлює конкретне окреме питання з теми дисертації, фіксує науковий пріоритет автора, робить матеріал надбанням фахівців [3].

Наукові статті до дисертацій мають обов'язково бути опубліковані у виданнях, перелік яких затверджений МОН України.

Наукова стаття направляється до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог, які публікуються в окремих номерах журналів або збірниках у вигляді пам'ятки авторам.

Оптимальний обсяг наукової статті – 0,5 авторського аркуша (до 12 сторінок друкованого на комп'ютері тексту через 1,5 інтервали, шрифт 14).

Рукопис статті, крім основного тексту, має містити повну назву роботи, прізвище та ініціали автора(-ів), анотацію (на окремій сторінці), список використаної літератури.

Стаття повинна мати такі структурні елементи:

1. Вступ – постановка наукової проблеми, її актуальність, зв'язок з найважливішими завданнями науки й народного господарства України, значення для розвитку певної галузі науки або практичної діяльності (перший абзац або 5–10 рядків). Метою вступу є доведення до читача основних завдань, які ставив перед собою автор статті.

Як правило, вступ має включати у себе:

- визначення наукової гіпотези;
- докладно пояснювати причини, за якими було почато дослідження;
- розкривати рівень актуальності даної теми.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми та на яке спирається автор; існуючі погляди на проблему; труднощі при розробці даного питання, виділення невирішених питань у межах загальної проблеми, котрим присвячена стаття (0,5–2 сторінки друкованого тексту через півтора інтервали).

3. Формулювання мети статті (постановка завдання) передбачає виголошення головної ідеї даної публікації, яка суттєво відрізняється від існуючих, доповнює або поглиблює вже відомі підходи; уведення до наукового обігу нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або уточнення відомих раніше, але недостатньо вивчених.

4. Виклад змісту власного дослідження – основна частина статті. У ній висвітлюються основні положення й результати наукового дослідження, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, виявлені закономірності, зв'язки, тенденції, програма експерименту, методика отримання та аналіз фактичного матеріалу, особистий внесок автора в досягнення й реалізацію основних висновків тощо (п'ять-вісім сторінок).

5. Висновок, в якому формулюється основний умовивід автора, зміст висновків і рекомендацій, їхнє значення для теорії й практики, суспільна значущість, коротко накреслюються перспективи подальших досліджень з теми (третина сторінки). Тут необхідно зробити короткий висновок чи підтвердилась гіпотеза, що була висловлена у передмові, чи ні. У цьому ж розділі робляться альтернативні висновки, у випадку, коли результати дослідження дозволяють розуміти його подвійно.

6. Бібліографічний список цитованої літератури, в якому вміщені бібліографічні описи тих джерел і літератури, на які є посилання у тексті статті.

7. Анотації, додаються до статей українською, російською та англійською

мовами.

Жанр наукової статті потребує дотримання певних правил:

- у правому верхньому куті розміщуються прізвище та ініціали автора (ініціали ставлять перед прізвищем); за необхідності вказуються відомості, що доповнюють дані про автора;

- назва статті стисло відбиває її головну ідею, думку (п'ять-сім слів);
- слід уникати стилю наукового звіту чи науково-популярної статті;
- недоцільно ставити риторичні запитання; мають переважати розповідні речення;

- не слід постійно виділяти текст цифрами 1, 2 і т.д., ті чи інші думки, положення; слід починати перелік елементів, позицій з нового рядка, відокремлюючи їх один від одного крапкою з комою;

- у тексті прийнятним є використання різних видів переліку: спочатку, на початку, спершу, потім, далі, нарешті; по-перше, по-друге, по-третє; на першому етапі, на другому етапі тощо;

- цитати у статті мають містити точні бібліографічні посилання;
- усі посилання на авторитети подаються на початку статті, основний же її обсяг присвячують викладу власних думок; не слід наводити для підтвердження достовірності своїх висновків і рекомендацій висловлювання інших учених, оскільки це свідчить, що ідея дослідника не нова, була відома раніше і не підлягає сумніву;

- стаття має завершуватися конкретними висновками і рекомендаціями.

Рукопис статті повинен бути підписаний автором (-ами) і направлений до редакції у двох примірниках. До нього додається комп'ютерна версія, а також на окремому аркуші інформація про автора із зазначенням повного прізвища та ім'я по батькові, місця роботи (навчання), посади, контактного телефону та поштової електронної адреси.

Текстовий і графічний файли на дискеті подаються у формі редактора Microsoft Word for Windows. Для основного тексту статті і рефератів використовується шрифт Times New Roman font 14pt, для анотацій і списку

літератури використовується font 12pt. Основний текст статті набирається у півтора інтервали, реферати, анотації і список літератури – в один. Береги: ліве – 25 мм; праве – 20 мм; верхнє – 20 мм; нижнє – 20 мм. Абзац – 5 знаків. Вирівнювання – за шириною.

Наукові журнали можуть вимоги наявності однієї чи двох рецензій на статтю або витягу з протоколу засідання кафедри про рекомендацію статті до друку (для авторів, які не мають вченого ступеня чи звання).

Наукометричні бази

Ефективність наукової діяльності може оцінюватися з використанням як якісних, так і кількісних показників. В основі якісних оцінок лежать висновки експертів. Суб'єктивність подібних оцінок знижує достовірність отримуваних результатів [4].

Кількісні оцінки засновані на опублікованих даних і патентній інформації: це число публікацій, аналіз частоти їхньої цитованості (індекс цитування), індекс Гірша, імпакт-фактор наукового журналу, в якому роботи опубліковані, кількість отриманих вітчизняних та міжнародних грантів, стипендій, вітчизняних та іноземних премій, участь у міжнародному науковому співробітництві, складі редколегій наукових журналів. Із перерахованих вище показників останнім часом найбільший інтерес представляють індекс цитування, індекс Гірша й імпакт-фактор. Міжнародна практика наукометричних досліджень сьогодні базується на використанні наукометричних баз даних.

Наукометрична база даних (НМБД) – це бібліографічна і реферативна база даних з інструментами для відстеження цитованості статей, опублікованих у наукових виданнях.

Індекс цитування – це прийнята в науковому світі міра значущості наукової роботи якого-небудь ученого або наукового колективу. Величина індексу цитування визначається кількістю посилань на публікацію або прізвище автора в інших джерелах. Однак для точного визначення значущості наукових праць важливо не тільки кількість посилань на них, але й якість цих

посилань.

Індекс Гірша (h-індекс) – кількісна характеристика вченого, заснована на кількості його публікацій і кількості цитувань цих публікацій. Наприклад, учений має індекс Гірша 5, якщо 5 з його статей цитуються як мінімум 5 разів кожна.

Імпакт-фактор показує, скільки разів у середньому цитується кожна опублікована в журналі стаття протягом двох наступних років після виходу.

Web of Science корпорації Thomson Reuters (<http://wokinfo.com/russian/> – російськомовний сайт компанії Thomson Reuters) – найавторитетніша у світі аналітична і цитатна база даних журнальних статей. Це наукометрична база, що дозволяє здійснювати пошук серед понад 12 000 журналів і 148 000 матеріалів конференцій у галузі природничих, громадських, гуманітарних наук і мистецтва, і дає можливість отримати найбільш релевантні дані що вас цікавлять.

Scopus – бібліографічна і реферативна база даних та інструмент для відстеження цитованості статей, опублікованих у наукових виданнях. Індукує 18 тис. назв наукових видань з технічних, медичних та гуманітарних наук 5 тис. видавців. База даних індукує наукові журнали, матеріали конференцій і серії книжкових видань. Розробником та власником SciVerse Scopus є видавнича корпорація Elsevier.

Список всіх журналів, що входять до НМБД Scopus є на сайті SJR. Знаючи назву журналу, можна знайти його сайт і дізнатися про редакційну політику, вимоги до авторів тощо. На сайті SJR можна відфільтрувати список журналів за країнами.

Index Copernicus (IC) (Польща) – міжнародна наукометрична база даних. Цей сайт включає індексування, ранжування та реферування журналів, а також є платформою для наукової співпраці та виконання спільних наукових проєктів. База даних має кілька інструментів для оцінки продуктивності, що дозволяють відслідковувати вплив наукових робіт і публікацій окремих учених або наукових установ. На додаток до оцінки продуктивності, індекс Копернікус

також пропонує традиційні реферування та індексування наукових публікацій.

5. Апробація наукових результатів. Тези наукової доповіді (повідомлення)

Тези доповіді – це опубліковані до початку наукової конференції (з'їзду, конференції, симпозіуму) матеріали попереднього характеру, де викладено основні аспекти наукової доповіді. Вони фіксують науковий пріоритет автора й містять матеріали, відсутні в інших публікаціях. Можливий виклад однієї тези.

Рекомендований обсяг тез наукової доповіді становить дві-три сторінки машинописного тексту через 1 чи 1,5 інтервали. Схематично структура тез наукової доповіді виглядає таким чином:

теза – обґрунтування – доказ – аргумент – результат – перспективи.

При підготовці тез наукової доповіді слід дотримуватися таких правил:

- у правому верхньому куті розміщують прізвище автора та його ініціали;
- за необхідності вказують інші дані, які доповнюють відомості про автора (студент, аспірант, викладач, місце роботи або навчання).

- назва тез доповіді стисло відбиває головну ідею, думку, положення (п'ять-сім слів).

Виклад суті доповіді доцільно здійснювати у такій послідовності:

актуальність проблеми; стан розробки проблеми (перелічуються вчені, які зверталися до розробки цієї проблеми);

наявність проблемної ситуації між необхідністю її вивчення, удосконалення та сучасним станом її розробки та втілення;

основна ідея, положення, висновки дослідження, якими методами це досягнуто;

основні результати дослідження, їхнє значення для розвитку теорії та/або практики.

Посилання на джерела, цитати в тезах доповіді використовуються рідко. Дозволяється включати цифровий, фактичний матеріал.

Формулювання кожної тези починається з нового рядка. Кожна теза містить самостійну думку, що висловлюється в одному або кількох реченнях. Виклад суті ідеї чи положення здійснюється без наведення конкретних прикладів.

Виступаючи на науковій конференції (з'їзді, симпозіумі), можна послатися на опубліковані тези доповіді і зупинитися на одній з основних (дискусійних) тез. Тези засвідчують апробацію результатів наукового дослідження.

6. Наукова доповідь (повідомлення, презентація) на семінарах, наукових, науково-практичних конференціях, симпозіумах

Доповідь – документ, в якому викладаються певні питання, подаються висновки, пропозиції. Вона призначена для усного (публічного) читання та обговорення.

Наукова доповідь – це публічне повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми (теми, питання).

Структура тексту доповіді практично аналогічна плану статті й може складатися із вступу, основної й підсумкової частини.

Методика підготовки доповіді на науково-практичній конференції дещо інша, ніж статті [5].

Існують два методи написання доповіді. Перший полягає в тому, що дослідник спочатку готує тези свого виступу, на основі тез пише доповідь на семінар або конференцію, редагує її й готує до опублікування в науковому збірнику у вигляді доповіді чи статті. Другий, навпаки, передбачає спочатку повне написання доповіді, а потім у скороченому вигляді ознайомлення з нею аудиторії. Вибір способу підготовки доповіді залежить від змісту матеріалу та індивідуальних особливостей науковця.

Специфіка усного виступу накладає суттєвий відбиток на зміст і форму доповіді. При написанні доповіді слід зважати, що суттєва частина матеріалу опублікована в її тезах. Крім того, частина матеріалу подається на плакатах

(слайдах, моніторі комп'ютера, схемах, діаграмах, таблицях та ін.). Тому доповідь повинна містити коментарі до ілюстративного матеріалу, а не його повторення. Можна зупинитися лише на одній (найсуттєвішій, дискусійній) тезі доповіді, зробивши посилання на інші, вже опубліковані. Це дозволить на 20-40% скоротити доповідь. Доповідач має реагувати на попередні виступи з теми своєї доповіді. Доцільним є полемічний її характер: це викликає інтерес слухачів.

При написанні доповіді слід зважати на те, що за 10 хвилин людина може прочитати матеріал, що надруковано на чотирьох сторінках машинописного тексту (через два інтервали). Обсяг доповіді становить 8–12 сторінок (до 30 хвилин). Доповідь на чотирьох-шести сторінок називається повідомленням.

Доповідь — це одна з багатьох форм оприлюднення результатів наукової роботи, можливість за короткий термін «увійти» в наукове товариство за умови яскравого виступу. Якщо доповідь зроблено за змістом дисертації, дисертант забезпечує апробацію своєї роботи.

Методичні поради щодо підготовки до даної теми

При вивченні даної теми необхідно засвоїти поняття: методи навчання, форми організації навчального процесу у вищій військовій школі.

Доцільно опрацьовувати рекомендовану літературу за формами, які обираються самостійно, а саме: конспект, тези, план, таблиця, схема, висновки, тощо.

Для вдалого засвоєння цієї теми, здобувачам вищої освіти рекомендується звернутись не лише до базового (обов'язкового) списку літератури, а й до інших наукових джерел, які можна знайти у бібліотеці інституту. Під час розгляду теми, слід, також, використовувати наукові праці як українських, так і зарубіжних вчених.

Контрольні питання та завдання

1. Наукова публікація: поняття, функції, основні види.
2. Наукова монографія.
3. Які існують відмінності між дисертацією та монографією?
4. Традиційна композиційна структура наукової монографії.
5. В які установи обов'язково мають надсилатися наукові видання, в яких опубліковано основні результати дисертаційних робіт?
6. Наукова стаття та її структурні елементи.
7. Призначення та зміст анотації до наукової статті.
8. Тези наукової доповіді.
9. Правила написання тез.
10. Методика підготовки доповіді на конференцію.
11. Специфіка усного виступу.
12. Правила оформлення публікацій.
13. Етапи роботи над рукописом наукової публікації.
14. Методичні прийоми викладу наукового матеріалу.
15. Загальні вимоги до рукопису наукової публікації.
16. Що означає апробація наукових досліджень?
17. Які вимоги висуваються щодо написання наукової статті у фаховому журналі?
18. Що розуміють під впровадженням науково-дослідних робіт?

Список використаної і рекомендованої літератури до лекції

-
1. Юринець В.Є. Методологія наукових досліджень: навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.
 2. Козубцов И.Н. О междисциплинарной связи мотива к научной публикации с инвестиционным показателем // Поколение будущего: Взгляд

молодых ученых – 2013: материалы Международной молодежной научной конференции (13 – 15 ноября 2013 года), в 6-х томах, Том 2, Юго-Зап. гос. ун-т., А.А. Горохов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2013. Т.2. С. 189 – 193. ISBN 978-5-905556-77-7.

3. Ващенко А.Н., Козубцов И.Н. Роль и место научного журнала в формировании современного научного знания (на примере деятельности редакционной коллегии и редакционного совета журнала «Бизнес. Образование. Право») // Педагогическое образование в России. Научное издание ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», 2016. № 1. С.255 – 265.

4. Козубцов И.Н. О влиянии научных индексов цитирования на Национальную безопасность и стратегию развития государства в современной научной картине мира знаний // Гілея: науковий вісник. Збірник наукових праць. 2013. Випуск 74(№7). С.230 – 232. (ISSN) - 2076-1554.

5. Козубцов И.Н., Козубцова Л.М. Педагогическая технология организация научно-методического семинара кафедры // Pedagogik mahorat. Nazariy va ilmiy-metodik jurnal. O`zbekiston Respublikasi Buxoro davlat universiteti. 2016. №1. С. 24 – 30.

Лекція 6.2 Технологічна стадія наукового дослідження. Оформлення отриманих результатів наукових досліджень їх оприлюднення та захист

План лекції:

1. Загальна характеристика видів кваліфікаційних робіт (дисертацій). Дипломна (магістерська) робота як кваліфікаційне дослідження.
2. Загальне поняття та види науково-дослідних робіт. Науково-дослідна робота студентів. Курсова робота (проект) як форма науково-дослідної роботи з навчальної дисципліни.
3. Загальні вимоги до звіту з науково-дослідної роботи. Структура і правила оформлення звіту про виконану науково-дослідну роботу.
4. Загальні норми та правила оформлення.

1. Загальна характеристика видів кваліфікаційних робіт (дисертацій). Дипломна (магістерська) робота як кваліфікаційне дослідження

Загальна характеристика видів кваліфікаційних робіт (дисертацій).

Дисертація (лат. *dissertatio* – дослідження, міркування) – наукова кваліфікаційна праця, що пройшла попередню експертизу і подана до захисту на здобуття наукового ступеня в спеціалізованій вченій раді.

Дисертація на здобуття наукового ступеня, згідно з п. 9 «Порядку присудження наукових ступенів», є кваліфікаційною науковою працею, виконаною особисто здобувачем у вигляді спеціально підготовленого рукопису або опублікованої монографії.

Дисертація як вид наукової роботи – це:

- кваліфікаційна наукова праця;
- праця, що містить нове вирішення актуальної наукової проблеми;
- наукові результати дослідження, що є суттєвими для розвитку певної галузі науки;
- праця, що дає підстави присудити її автору науковий ступінь.

Дисертацію готують одноосібно. Це завершена робота, яка має внутрішню єдність змісту, містить сукупність нових наукових результатів і положень, висунутих автором для прилюдного захисту. Нові рішення, запропоновані здобувачем, повинні бути аргументовані й критично оцінені порівняно з відомими положеннями.

Розрізняють такі види дисертацій:

- 1) дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук;
- 2) дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук повинна містити наукові положення та науково обґрунтовані результати в певній галузі науки, що розв'язують важливу наукову або науково-прикладну проблему і щодо яких здобувач є суб'єктом авторського права (п. 10 Порядку).

Дисертацію характеризують такі основні класифікаційні ознаки:

- розв'язання значної наукової або науково - прикладної проблеми яка має важливе народногосподарське та соціально - культурне значення;
- розробка теоретичних положень, сукупність яких можна кваліфікувати як нове вагоме досягнення в розвитку перспективного напрямку у відповідній галузі науки;
- усі наукові результати дисертації є новими, не захищеними раніше;
- дуже висока цінність результатів дисертації;
- тема входить до державної чи галузевої програми досліджень;
- можливість використання результатів дисертаційного дослідження на міжнародному, міжгалузевому чи галузевому рівнях;
- перспектива того, що результати і висновки докторської дисертації зможуть стати в майбутньому темами окремих кандидатських дисертацій.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук може бути підготовлена як у формі рукопису, так і у формі індивідуальної наукової монографії. Найпоширенішим є рукопис докторської дисертації. У цьому разі дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук є кваліфікаційною працею, обсяг основного тексту якої 11–13 авторських аркушів (для суспільних

і гуманітарних наук – 15–17 авторських аркушів), оформлених відповідно до державного стандарту.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії (кандидата наук) – це кваліфікаційна наукова праця, підготовлена автором особисто для прилюдного захисту і здобуття наукового ступеня кандидата наук. Кандидатська дисертація повинна містити результати проведених автором досліджень та отримані ним нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності розв’язують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для певної галузі науки (п. 11 Порядку).

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук є кваліфікаційною працею, обсяг основного тексту якої 4,5–7 авторських аркушів (для суспільних і гуманітарних наук – 6,5–9 авторських аркушів), оформлених відповідно до державного стандарту.

Основні вимоги, що висуваються до кандидатських дисертацій:

1) актуальність тематики і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України; зв’язок вибраного напрямку досліджень із планами організації, де виконано роботу, а також із галузевими та/або державними планами та програмами;

2) відповідність теми дисертації спеціальності, з якої її захищають, паспорту спеціалізованої вченої ради;

3) наявність вирішення нової наукової проблеми чи завдання, не досліджуваних раніше або досліджуваних в інші часи, за інших умов. У цьому разі шляхом критичного аналізу і порівняння з відомими розв’язаннями проблеми (наукового завдання) обґрунтовують різницю у виборі напрямів дослідження;

4) чітке формулювання мети й завдань дослідження. Висновки та рекомендації дисертації мають бути об’єднані провідною ідеєю і пов’язані з метою доказами. Стрижень дисертації – наукова концепція як синтез провідної ідеї з її обґрунтуванням і науковим результатом;

5) відповідність наукового результату основним критеріям оцінки

дисертацій: наукова новизна і практична значущість отриманих результатів, вірогідність (достовірність) дослідження;

6) обґрунтованість самостійності дослідження, особистого внеску здобувача в здобуття нових науково обґрунтованих результатів;

7) наявність відомостей про апробацію результатів дисертації, кількість і обсяг публікацій, що відображають її основний зміст.

Дипломна (магістерська) робота як кваліфікаційне дослідження.

Дипломна (магістерська) робота є кваліфікаційним науковим дослідженням [1; 2; 3; 4].

Кваліфікаційна робота є заключним етапом процесу університетського навчання студента на ступінь бакалавра, спеціаліста чи магістра й підготовки його до самостійної професійної діяльності.

Дипломна робота є кінцевим результатом самостійної індивідуальної науково-дослідної діяльності здобувача, комплексним науковим дослідженням, яке підбиває підсумки вивчення ним дисциплін, передбачених навчальними планами підготовки, проходження всіх практик і стажування, а також проходження переддипломної практики.

Кваліфікаційна робота є самостійним навчально-науковим дослідженням, виконаним під керівництвом наукового керівника. Захист такої роботи відбувається на засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК).

У процесі виконання кваліфікаційної роботи студент повинен проявити:

- знання загальнотеоретичних, професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін для самостійного вирішення конкретних завдань;

- вміння самостійно опрацьовувати та обґрунтовувати конкретні проблеми галузі;

- вміння самостійно систематизувати та аналізувати літературу з теми, володіти методикою досліджень, узагальнень та логічного викладу матеріалу, розробляти наукові висновки, визначати і використовувати практично-наслідкові зв'язки процесів та явищ при вирішенні конкретної проблеми.

Кваліфікаційні роботи магістра відрізняються практичною та науковою

значущістю, рівнем складності вирішених завдань та набором методів дослідження. Магістерська робота обов'язково повинна містити елемент наукового чи науково-технічного дослідження.

Магістерська робота – являє собою випускню кваліфікаційну роботу наукового змісту, якій притаманні внутрішня єдність і відображення ходу і результатів розробки обраної теми. Вона має відповідати сучасному рівню розвитку науки у певній галузі, а її тема – бути актуальною. Магістерська робота подається у вигляді, який дозволяє визначати, наскільки повно відображені та обґрунтовані її положення, висновки та рекомендації, їх новизна. Сукупність отриманих у такій роботі результатів свідчить про наявність у її автора початкових навичок наукової роботи з обраної області професійної діяльності. Робота має всі ознаки, що є властивими для наукових робіт, оскільки вона як науковий твір є вельми специфічною. Насамперед, її відрізняє від інших наукових творів те, що у системі освіти і науки вона виконує кваліфікаційну функцію, тобто готується з метою прилюдного захисту і отримання відповідного освітньо-професійного рівня магістра. У зв'язку з цим головне завдання її автора – продемонструвати рівень своєї освітньо-наукової кваліфікації, насамперед, вміння самостійно вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові задачі.

У магістерській роботі її автору не прийнято давати оцінку того матеріалу, що викладається у тексті. Норми наукової комунікації чітко регламентують характер викладу наукової інформації, вимагаючи відмови від виразу власної думки у чистому вигляді. У зв'язку з цим автори магістерських робіт застосовують мовні конструкції, що виключають використання займенника “я”. Зараз стало неписаним правилом, коли автор роботи виступає у множині і замість “я” вживається займенник “ми”, що дозволяє йому відобразити свою власну думку як думку певної групи людей, наукової школи чи наукового напрямку. І це цілком справедливо, оскільки сучасну науку характеризують такі тенденції як інтеграція, колективна творчість, комплексний підхід до вирішення проблем. Займенник “ми” та його похідні як найкраще передають і відтіняють

ці тенденції сучасної наукової творчості.

Виходячи з того, що магістерська підготовка – це по суті лише перший щабель до науково-дослідної і науково-педагогічної роботи, що веде до вступу до аспірантури і подальшої підготовки кандидатської дисертації, тому магістерська робота все ж таки не може вважатися науковим твором у повному розумінні цього слова, оскільки ступінь магістра – це не науковий, а академічний ступінь, що відображає, насамперед, освітній рівень випускника вищої школи, який засвідчує про наявність у нього вмінь і навичок, притаманних науковцю-початківцю. На відміну від дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата і доктора наук, які являють серйозні науково-дослідні роботи, магістерська кваліфікаційна робота, хоча й є самостійним науковим дослідженням, однак має бути віднесена до категорії навчально-дослідних робіт, в основі яких лежить моделювання вже відомих рішень. Її науковий рівень завжди має відповідати програмі навчання.

Виконання такої роботи має не стільки вирішувати наукові проблеми, скільки бути свідченням того, що її автор навчився самостійно вести науковий пошук, бачити професійні проблеми і знати найбільш загальні методи і прийоми їх вирішення. Порівняно з кандидатськими і докторськими дисертаціями, у магістерській роботі наявні і відмінності у самій процедурі підготовки її до захисту. Якщо основні результати, отримані у першого роду роботах, мають бути обов'язково опубліковані, то стосовно магістерських робіт така вимога є бажаною, але не обов'язковою.

Магістерська освітньо-професійна програма включає в себе дві приблизно однакові за обсягом складові – освітню і науково-дослідну.

Зміст науково-дослідної роботи магістра визначається індивідуальним планом. Одночасно призначається науковий керівник, котрий повинен мати науковий ступінь і/або вчене звання і працювати в даному вищому навчальному закладі. Магістерська робота виконується і захищається у весняному семестрі на п'ятому (шостому) курсі денної форми навчання або на шостому курсі заочної форми навчання. Вона являє собою самостійне, завершене, цілісне

дослідження, що розкриває на відповідному теоретичному і методологічному рівні обрану автором тему.

У магістерській роботі студент має продемонструвати глибокі знання з філософських і політичних наук, володіння навичками наукового дослідження, здатність мислити, аналізувати й узагальнювати, робити висновки. Підготовка й захист магістерської роботи сприяє підвищенню рівня знань та вмінь студентів, глибокому вивченню найбільш важливих проблем філософії, культурології, політології, релігієзнавства, засвоєнню необхідних форм і методів наукової роботи, розвитку творчого мислення, вміння практичного аналізу теоретичних ідей і концепцій. Цінність магістерської роботи визначається її науковим значенням, а також логічністю, обґрунтованістю, чітким, ясним викладом матеріалу.

Велике значення має вміння автора працювати на широкому просторі філософського чи політологічного матеріалу, орієнтуватись у розмаїтті думок і виділяти головне, порівнювати й аналізувати різні погляди, висловлювати власні думки щодо обговорюваної теми. Магістерська робота може виступати продовженням і розвитком курсових і бакалаврських робіт. Підготовка і захист магістерської роботи проводиться у декілька етапів:

- вибір та уточнення теми, підбір і вивчення літератури;

- розробка плану роботи;

- підготовка тексту магістерської роботи та її оформлення; підготовка роботи до захисту, в тому числі й попередній захист на засіданні кафедри;

- захист магістерської роботи на засіданні ДЕК.

Вибір та уточнення теми магістерської роботи, підбір та вивчення літератури.

Першим етапом підготовки магістерської роботи є вибір (уточнення) теми, її узгодження з науковим керівником та затвердження кафедрою. Це здійснюється у процесі активного діалогу наукового керівника й студента. Тема має бути актуальною, значущою, такою, що надає можливість максимально застосувати знання, вміння та навички випускника.

Бажаним є встановлення зв'язку з профілем його майбутньої роботи. Якщо він направлений на навчання певною організацією чи закладом, то доцільно тему магістерської роботи попередньо узгодити із замовником. Керівниками магістерської роботи виступають провідні викладачі факультетів і кафедр. Як виняток, можливе спільне керівництво магістерською роботою викладачами двох факультетів або двох кафедр одного факультету у випадках, коли магістерська робота пишеться на стику двох спеціальностей. Основи методології та організації наукових досліджень.

Початковим етапом у підготовці магістерської роботи є створення студентом її плану. Він складається після попереднього вивчення основних джерел літератури та осмислення матеріалу. Цей план, який студент узгодив з науковим керівником, має репрезентувати комплексний, системний підхід до розв'язання базової проблеми і складатись з двох-трьох чітко сформульованих найбільш важливих питань, які розкривали б сутність обраної теми, її головний зміст. Якісно підготовлений, добре продуманий, ясно і лаконічно сформульований план є одним з показників розуміння студентом обраної для вивчення проблеми й відіграє важливу роль в організації роботи. Назви розділів магістерської роботи не повинні дублювати назву самої роботи. Після підготовчої роботи, яка завершується складанням завдання на виконання магістерської роботи, можна переходити до безпосереднього продукування тексту роботи.

Підготовка тексту магістерської роботи та її оформлення. Зміст. У змісті наводяться найменування й номери початкових сторінок всіх структурних частин роботи. Заголовки змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті. Скорочувати або редагувати їхні назви не можна.

Вступ. Даний структурний розділ має наступну послідовність:

- актуальність дослідження містить положення та доводи, які свідчать про користь наукової та прикладної значимості виконаної роботи (0,5 - 1 сторінки тексту);

- об'єкт дослідження – галузь наукових пошуків, у межах якої виявлена та

існує досліджувана проблема (об'єктом дослідження є те, на що спрямований процес дослідження);

– предмет дослідження – те, що в об'єкті має наукове пояснення; предмет дослідження є вужчим, ніж об'єкт;

– мета дослідження – очікуваний кінцевий результат, який визначає загальну спрямованість та логіку дослідження і відповідає на запитання: “Для чого проводиться дослідження?”; – задачі дослідження (не менш, ніж 4 пункти) розкривають зміст предмета дослідження (виявити..., з'ясувати..., проаналізувати..., визначити..., розробити..., оцінити...) та формулюються як питання, на які слід дати відповідь для реалізації мети дослідження.

Орієнтовно розділи можуть містити наступне.

РОЗДІЛ 1. Опис предметної галузі, формулювання проблем і можливі шляхи їхнього рішення, методи рішення цих проблем, огляд літератури, обґрунтування обраного напрямку роботи, формулювання розв'язуваних у роботі задач.

РОЗДІЛ 2. Опис моделі предметної галузі. Опис методів рішення поставлених задач, вибір і опис структури даних, опис та обґрунтування алгоритмів.

РОЗДІЛ 3. Вибір способу реалізації алгоритму розв'язування задач, вибір системи програмування або готового програмного продукту, що дозволяє реалізувати необхідний алгоритм. Опис програм розв'язування задач та інструкції з їх використання. Опис тестових прикладів. Трактовка отриманих результатів.

Висновки. У висновках приводяться основні результати виконаної роботи, відзначається особистий внесок здобувача в одержанні цих результатів, відзначаються найближчі перспективи досліджень по обраній темі, рівень реалізації використовуваних методів і т.д.

Список використаних джерел розміщується в алфавітному порядку за алфавітом прізвищ авторів. Кількість використаних джерел повинна становити (=): кількість сторінок магістерської роботи, не включаючи додатки – 10 джерел

на мові оригіналу та включати ті роботи, на які є бібліографічне посилання у тексті і які фактично були використані. Бібліографічний опис складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” взамін якого використовують ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання [5].

Додатки включають наступний матеріал:

- опис алгоритмів і програм, розроблених випускником;
- громіздкі таблиці та рисунки;
- акти впровадження, довідки, тощо.

Закінчена та повністю оформлена кваліфікаційна робота з підписом студента надається науковому керівнику за два тижні до початку захисту відповідних кваліфікаційних робіт. Після розгляду та ухвалення керівник підписує роботу, складає відзив та направляє роботу на рецензування.

За тиждень до дати початку захистів відповідних кваліфікаційних робіт студент надає роботу для проходження нормо-контролю на відповідну кафедру. До перевірки надається: віддрукована розрахунково-пояснювальна записка (титульний аркуш повинен містити печатку деканату); диск у паперовому конверті з текстом розрахунково-пояснювальної записки, вихідними кодами програми, скомпільованою програмою, презентацією доповіді та переліком наданих файлів; відгук наукового керівника; рецензія на кваліфікаційну роботу.

Комісія кафедри приймає рішення про допуск роботи до захисту перед ДЕК та ухвалює відзив рецензента або призначає додаткове рецензування. Рекомендовано зшивати роботу тільки після проходження нормо-контролю.

На зовнішній стороні палітурки по центру потрібно надати наклейку з назвою роботи та прізвищами студента, що виконав роботу, та наукового керівника. На внутрішній стороні палітурки потрібно приклеїти конверт формату А5, у який вкладаються рецензія, відзив керівника та диск.

Відгук керівника. Керівник повинен перевірити розрахунково-пояснювальну записку та програмну частину кваліфікаційної роботи та надати відгук у ДЕК. Він повинен містити: оцінку її актуальності, зв'язок з науковими або проектними роботами підрозділів університету, кафедри чи інших виробничих структур; оцінку об'єму та повноти виконання завдання; оцінку ступеню самостійності виконання роботи студентом; наявність елементів наукового дослідження у роботі; оцінку об'єму та повноти використання студентом джерел з теми (вітчизняних та іноземних); можливість практичної реалізації результатів, отриманих у ході роботи; інформацію про впровадження, вказівку на факт впровадження з економічним ефектом (якщо він має місце); відомості про публікації наукових статей, отримання авторських свідоцтв, патентів, створення діючих систем та програмних комплексів на основі виконаної кваліфікаційної роботи; точку зору керівника про можливість допуску роботи до захисту та присвоєння її автору відповідної кваліфікації.

Рецензування. Керівник повинен направити роботу на рецензію одному з спеціалістів, що зазначені у списку рецензентів відповідних кваліфікаційних робіт. У рецензії потрібно вказати місце роботи, посаду, вчений ступінь та звання, прізвище з ініціалами рецензента, особистий підпис та дату. Підпис рецензента магістерської роботи потрібно завірити печаткою підприємства, де він працює. Захист кваліфікаційної роботи. Робота з позитивною рецензією та відгуком допускається до захисту перед державною екзаменаційною комісією.

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритих засіданнях ДЕК згідно встановленого графіку.

У день захисту студент повинен з'явитися завчасно та підготувати усі матеріали для проведення захисту. Тривалість захисту кваліфікаційної роботи магістра – до 30 хвилин (доповідь – до 10 хвилин). У своїй доповіді студент повинен показати роль та призначення розробленої системи, обґрунтувати рішення, що були прийняті, розкрити відмінності системи, що розглядається, від тих, що існували раніше, вказати, які дослідження були проведені та зробити обґрунтовані висновки з роботи. У доповіді слід визначати головне, не

акцентуючи увагу на окремих питаннях. При виступі студенту необхідно використовувати комп'ютерні презентації для мультимедійних проекторів. Матеріали, що використовуються, повинні бути орієнтовані на можливості аудиторії, де буде проходити захист, на доступне обладнання (проектори, комп'ютери, ноутбуки тощо.). Інформація, що використана при захисті, обов'язково повинна бути часткою розрахунково-пояснювальної записки.

Питання, які задають при захисті члени ДЕК, можуть відноситися як до суті роботи, так і до матеріалу різних дисциплін, що входять у робочий навчальний план спеціальності. При визначенні оцінки кваліфікаційної роботи, ДЕК приймає до уваги як рівень теоретичної та практичної підготовки студентів, так і вміння подати результати своєї роботи. Результати оцінки кваліфікаційних робіт оголошуються у день захисту після оформлення протоколів засідання ДЕК.

2. Загальне поняття та види науково-дослідних робіт. Науково-дослідна робота студентів. Курсова робота (проект) як форма науково-дослідної роботи з навчальної дисципліни

Загальне поняття та види науково-дослідних робіт.

Прикладні наукові дослідження - теоретичні та експериментальні наукові дослідження, спрямовані на одержання і використання нових знань для практичних цілей. Результатом прикладних наукових досліджень є нові знання, призначені для створення нових або вдосконалення існуючих матеріалів, продуктів, пристроїв, методів, систем, технологій, конкретні пропозиції щодо виконання актуальних науково-технічних та суспільних завдань.

Фундаментальні наукові дослідження - теоретичні та експериментальні наукові дослідження, спрямовані на одержання нових знань про закономірності організації та розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язків. Результатом фундаментальних наукових досліджень є гіпотези, теорії, нові методи пізнання, відкриття законів природи, невідомих раніше явищ і

властивостей матерії, виявлення закономірностей розвитку суспільства тощо, які не орієнтовані на безпосереднє практичне використання у сфері економіки.

Теоретичні наукові дослідження – це наукові дослідження з об'єктами і суб'єктами, для яких попередньо уже сформульовано якісь базові моделі, принципи, постулати, аксіоми, гіпотези, сутністю яких є отримання нових знань про ці об'єкти чи суб'єкти шляхом застосування умовиводів, логічних, інформаційних чи математичних перетворень з базовими моделями в межах уже відомих принципів і постулатів та спираючись на сформульовані аксіоми. Експериментальні (емпіричні) наукові дослідження – це наукові дослідження з об'єктами чи суб'єктами, про певні характеристики яких мало-що відомо, а тому їх сутністю є отримання нових знань про ці характеристики шляхом спланованого спостереження за ними з використанням спеціально синтезованих зовнішніх впливів або без них та з подальшим обробленням результатів спостережень на основі відомих алгоритмів.

У дипломній роботі повинні мати місце елементи дослідницького пошуку, що характеризує здатність і підготовленість студента теоретично осмислити актуальність обраної теми, її науково-прикладну цінність, можливість проведення самостійного наукового дослідження і застосування отриманих результатів у практичній діяльності базового підприємства, за матеріалами якого виконувалось дослідження. Тому тематика дипломних робіт має бути тісно пов'язана з тематикою науково-дослідних робіт кафедри, з інтересами підприємства, ті на базі якого студент виконує дипломну роботу, бути частиною госпдогвірної науково-дослідної тематики кафедри, факультету вищого навчального закладу (рис. 6.4).

Кожний студент під час навчальної та виробничої практики, крім загального завдання, передбаченого програмою практики, виконує відповідно до своєї спеціальності завдання дослідного характеру, які видає випускаюча кафедра. Виконання завдання відображається в щоденнику в окремому розділі звіту про проходження практики і може використовуватись при підготовці доповідей на конференції, інформаційних семінарах, при написанні курсових та

дипломних робіт [6].

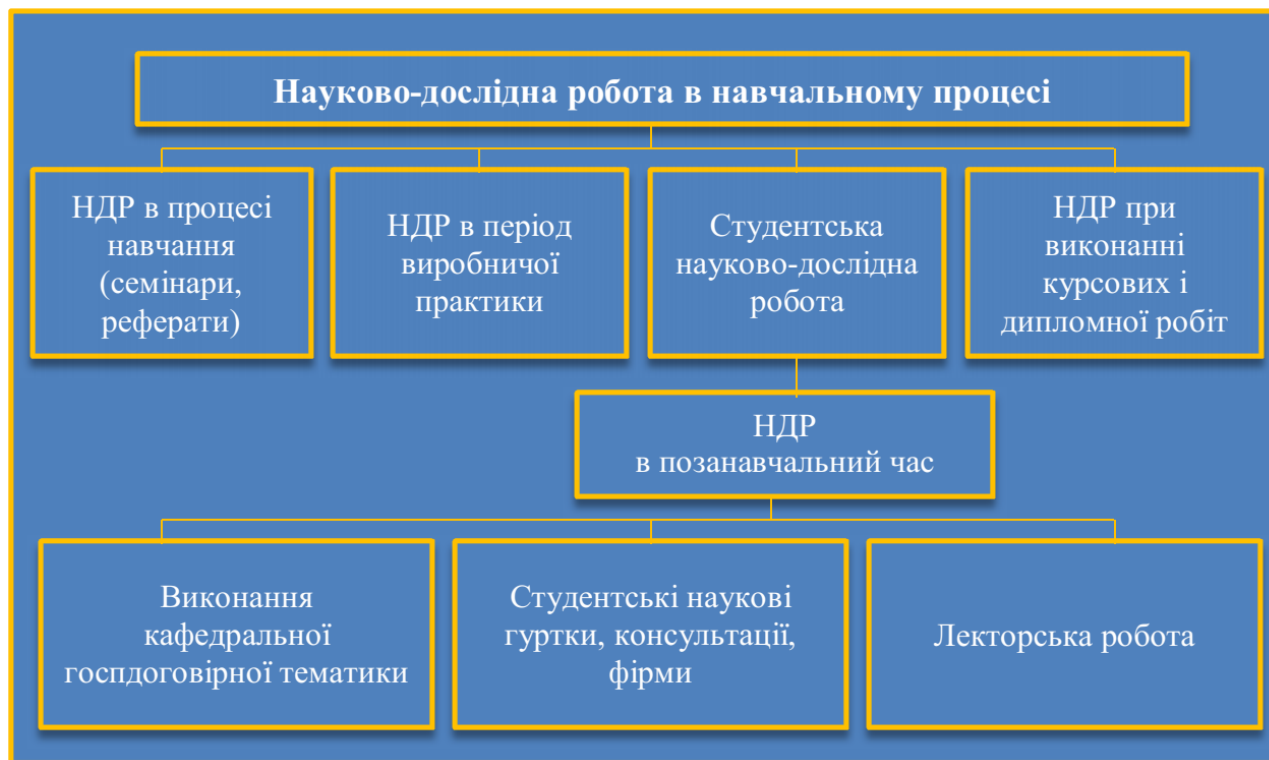


Рисунок 6.4 – Система науково-дослідної роботи студентів

Науково-дослідна робота студентів.

Головними напрямками організації НДРС можуть бути такі:

- підвищення якості навчального процесу за рахунок спільної участі студентів і викладачів у виконанні різних науково-дослідних робіт;
- участь студентів у проведенні прикладних, пошукових і фундаментальних наукових дослідженнях;
- підтримка і розвиток наукових шкіл вузів в руслі наступності поколінь;
- розвиток у студентів здатностей до самостійних обґрунтованих наукових суджень і висновків;
- наданням студентам можливостей у процесі навчання спробувати свої сили у різних напрямках сучасної науки.

Завданнями науково-дослідної роботи є:

- навчання студентів методиці й засобами самостійного вирішення наукових завдань, навичкам роботи в наукових колективах;

- ознайомлення з методами організації творчої роботи;
- сприяння успішному розв'язанню актуальних проблем науки та соціального розвитку суспільства.

НДРС, виступаючи продовженням і поглибленням навчально-дослідної роботи, надає студенту можливість виявити творчу ініціативу, перевірити у ході виконання практичних і лабораторних робіт (на практиці) вивчений матеріал, вчить збирати, систематизувати, аналізувати й узагальнювати його, самостійно вести науково-дослідну роботу.

Форми організації й проведення НДРС в університеті різні й передбачають:

- роботу студентів у наукових гуртках, що організовуються загальнонауковими і спеціальними кафедрами;
- участь студентів групами або в індивідуальному порядку в науково-дослідних темах професорсько-викладацького складу факультету;
- роботу у студентських наукових бюро, творчих студіях, майстернях;
- лекторську роботу з розповсюдження знань у галузі науки та культури;
- роботу на громадських засадах як викладачів різних професійних шкіл, що створюються при факультеті;
- участь студентів у наукових організаційно-масових і змагальних заходах різного рівня (кафедральні, факультетські, регіональні, всеукраїнські, міжнародні), що стимулюють розвиток як системи НДРС, так і творчість кожного студента. До них відносяться: наукові семінари, конференції, симпозіуми, конкурси наукових і навчально-дослідницьких робіт студентів, олімпіади з дисциплін та спеціальностей.

Найбільш поширеною формою НДРС можуть бути студентські наукові гуртки й проблемні (наукові) семінари. Кожен з них являє собою невеликий (10–12 осіб) творчий колектив студентської молоді, який працює над однією проблемою чи темою з певними фрагментами. Кожним науковим гуртком керує професор або викладач профільної кафедри, а його помічником є староста гуртка, який обирається студентами. Наукові гуртки й проблемні семінари

працюють за планами, що складаються щорічно.

Зміст роботи наукових гуртків може включати такі різновиди:

- складання рефератів та анотацій на вітчизняну та зарубіжну наукову літературу; написання рецензій на статті та книги; підготовка оглядів літератури з певної проблеми або теми;
- підготовка наукових доповідей і повідомлень на основі збирання, вивчення й узагальнення документальних і літературних джерел, виявлення та аналіз архівних документів з теми дослідження;
- підготовка наочних посібників, збирання матеріалу для оформлення стендів у навчальних кабінетах і на кафедрах;
- підготовка до публікації наукових статей у студентських кафедральних і факультетських збірниках наукових праць.

Якщо на перших курсах навчання в університеті науково-дослідна робота студентів реалізовується переважно у вигляді рефератів і доповідей, то на старших курсах й, особливо випускних, студентські наукові гуртки й проблемні групи зосереджують свою увагу на дослідженні сучасних актуальних наукових проблем.

Плідною є також така форма НДРС, як залучення студентів до виконання науково-дослідних робіт, що проводяться за планами кафедр і факультету в цілому. Це дозволяє студентам набувати, крім професійних знань, ще й навичок ділового, професійного спілкування в конкретному науковому колективі.

У межах НДРС на факультеті можуть створюватися лекторські бюро, школи молодого лектора тощо. У лекторському бюро студент оволодіває навичками усного публічного мовлення, виробляє мовну культуру, вчиться спілкуватися із слухачами, встановлюючи контакт з аудиторією, розуміти її потреби та інтереси.

Тематика лекцій, які готують студенти, може бути різноманітною і визначається загальнонауковими і спеціальними кафедрами факультету, які організують діяльність відповідного лекторського студентського бюро.

Ще однією формою НДРС є участь у конкурсах наукових студентських

робіт, які організує Міністерство освіти й науки України, різні громадські організації, а також факультети. Кращі студентські роботи відзначаються і заохочуються як морально, так і матеріально, а саме, дипломами, подяками, грошовими преміями.

Підсумки студентської науково-дослідної роботи за рік підводять на щорічних «Днях науки», які вже стали традиційними, наприклад, на філософському факультеті. Це не одноразова акція — за нею стоїть копітка щоденна праця як студентів, так і професорсько-викладацького складу факультету. Упродовж «Днів науки» проводяться спільні наукові конференції студентів і викладачів факультету, конкурси на найкращу студентську доповідь, на найкращу наукову роботу тощо.

Участь студентів у науково-дослідній роботі найбільш активно розвивається завдяки тому, що на кафедрах, на факультеті, в університеті існує атмосфера творчості, використовуються різноманітні форми й методи, а студенти виявляють справжній інтерес до наукового пошуку, до дослідження актуальних наукових проблем, пов'язаних із характером і змістом їхньої майбутньої професійної діяльності.

Курсова робота (проект) як форма науково-дослідної роботи з навчальної дисципліни

3. Загальні вимоги до звіту з науково-дослідної роботи. Структура і правила оформлення звіту про виконану науково-дослідну роботу

Узагальнення результатів дослідження становить літературне викладення результатів дослідження у вигляді звіту про виконану науково-дослідну роботу (НДР), дисертації, монографії, статті, студентські науково-дослідні роботи тощо.

Основною та в більшості випадків обов'язковою формою узагальнення результатів НДР є звіт, який з вичерпною повнотою має відбивати зміст і всі проміжні та остаточні результати роботи.

Звіт про НДР є основним документом, у якому викладають вичерпні відомості про виконану роботу. Його складають виконавці роботи. Матеріали звіту повинні бути опрацьовані й систематизовані згідно з метою дослідження. Не слід вміщувати до нього інформацію, яка не має прямого відношення до теми і завдань дослідження.

Складання звіту – це невіддільна частина наукового дослідження, творчий процес.

Вимоги до складання звіту про НДР визначені у ДСТУ 3008:2015 [7] і враховують досвід роботи щодо складання звітів практично в усіх галузях науки й техніки. Виконання цих вимог є обов’язковим.

Звіт має бути розрахований на широке коло користувачів, кожний з яких повинен легко добувати зі звіту будь-яку потрібну інформацію.

Складаючи звіт, слід дотримуватись:

- чіткості побудови;
- логічної послідовності викладення матеріалу;
- переконливості аргументації, стислості та точності формулювання, що виключало б суб’єктивність і неоднозначність тлумачення;
- конкретності викладення результатів роботи;
- доказовості висновків і обґрунтованості рекомендацій.

Звіт повинен містити:

- титульний аркуш;
- список виконавців;
- реферат;
- зміст;
- перелік скорочень, символів, спеціальних термінів з їх означеннями;
- основну частину;
- список літератури;
- додатки.

Реферат має дуже стисло відбивати головний зміст проведеної НДР, не підміняючи основного звіту. В ньому коротко подаються відомості про

виконану роботу, достатні для того, щоб зробити висновки про доцільність звертання до первинного документа – звіту. Реферат вміщує відомості про обсяг звіту, кількість і характер ілюстрацій та кількість таблиць, перелік ключових слів. У рефераті вказується також вид звіту (проміжний чи остаточний).

Відомості про кількість ілюстрацій супроводжуються вказівками щодо їх характеру (схеми, креслення, графіки, фотокартки).

У наш час у багатьох організаціях та установах введені автоматизовані системи пошуку інформації. Тому в рефераті наводяться ключові слова (іменники або словосполучення з іменниками), що виражають окремі поняття, істотні для розкриття змісту тексту. Ключові слова в сукупності повинні дати поза контекстом досить повне уявлення про зміст звіту. Перелік їх (від 5 до 15) друкується в рядок через коми, в називному відмінку.

Текст реферату містить в собі основну частину, яка відбиває суть виконаної роботи та методи дослідження, технічні характеристики розробленого приладу або параметри матеріалу, процесу тощо, а також короткі висновки відносно особливостей, ефективності, можливостей і галузей застосування здобутих результатів.

Обсяг реферату не повинен бути меншим ніж 500 знаків. Як свідчить практика, проведення НДР, оптимальний обсяг реферату становить 1100–1200 знаків. У рефераті не можна застосовувати будь-які скорочення слів і термінів, крім загальноприйнятих.

Основна частина звіту складається із вступу, аналітичного огляду стану питання, обґрунтування вибраного напрямку роботи, розділів, що характеризують методику, зміст, результати виконаної праці, а також завершення, де подаються висновки і пропозиції.

Вступ має характеризувати сучасний стан проблеми, якій присвячено роботу, а також її мету, містити в собі максимум корисних відомостей (часто вступ разом із завершенням становить для окремих користувачів самостійний інтерес). Тут треба чітко сформулювати, в чому полягає новизна роботи, та

вказати сподіваний або очікуваний економічний ефект.

Аналітичний огляд повинен повно і систематизовано висвітлювати стан питання, якому присвячено працю. По суті, це огляд літератури і водночас її аналіз. Аналізуються ідеї та проблеми, можливі підходи до розв'язування задачі, результати теоретичних пошуків та експериментів за темою і результати патентних досліджень. В огляді треба окреслити основні проблеми та намічені шляхи до їх вирішення. Огляд повинен завершуватися рекомендаціями щодо теоретичних наукових досліджень.

В обґрунтуванні обраного напрямку роботи слід показати його переваги порівняно з іншими можливими.

Обґрунтування напрямку та робоча гіпотеза мають опиратися на рекомендації огляду. Перевага обраного методу повинна оцінюватися як з наукового, так і з економічного боку.

У розділах звіту, що відбивають методику, зміст і результати виконаної роботи, детально та послідовно розкривається зміст виконаної НДР і описуються всі проміжні та остаточні результати, у тому числі негативні.

Методика дослідження повинна подаватися детально з обґрунтуванням її вибору.

Описуючи той чи інший експеримент, слід подавати відповідну програму, висвітлювати його суть, оцінювати точність і достовірність отриманих результатів, які порівнюються з теоретичними.

Наприкінці розділу необхідно пояснити одержані результати й описати їх можливе застосування. Отримані математичні залежності рекомендується ілюструвати прикладами конкретних розрахунків.

Завершення повинно містити в собі оцінку результатів роботи. У ньому намічаються шляхи та мета подальшої роботи (у разі потреби мотивується недоцільність її продовження), а також зазначається, чим закінчилася дослідницька робота (отримано наукові результати про нові об'єкти, процеси, явища та закономірності, розроблено наукові основи певної теорії тощо).

У додатки включається допоміжний матеріал, оригінали або копії

креслень, виконаних у процесі НДР. Під час оформлення звіту треба керуватися [7].

Звіт повинен бути написаний простою мовою, щоб його міг зрозуміти спеціаліст не тільки даної, а й суміжної галузі. Термінологія, найменування, означення та зміст понять мають бути незмінними у всьому тексті.

Умовні позначення термінів повинні бути однотипними. Усі скорочення необхідно розкривати тоді, коли їх вжито вперше.

Назви іноземних журналів, іноземних фірм пишуть як в українській транскрипції, так і мовою оригіналу (у дужках). Математичні знаки слід використовувати лише в формулах.

Основні розділи розбивають на підрозділи, параграфи та пункти. Розділи, підрозділи та пункти нумеруються арабськими цифрами (наприклад, 1.3.5 – п'ятий пункт третього підрозділу першого розділу).

Нумерація сторінок звіту має бути наскрізною, перша сторінка – титульний лист, друга – список виконавців, третя – реферат, четверта – зміст.

Нумерація сторінок подається арабськими цифрами у правому верхньому кутку. На сторінках, зайнятих рисунками, номер сторінки можна не проставляти, але краще за все нумерувати всі аркуші.

Цифровий матеріал звіту рекомендується оформляти у вигляді таблиць. Таблиця повинна мати тематичний заголовок, який розкриває її зміст, і розміщуватися в тексті відразу після згадки про неї.

Рисунки мають доповнювати текст і нести нову інформацію. Формат їх не повинен перебільшувати формат стандартного аркуша 210x297 мм.

Усі формули мають вписуватися розбірливо й акуратно, нормальним шрифтом, символи в них рекомендується брати згідно з відповідними стандартами.

Якщо в тексті є посилання на формули, то останні нумеруються або наскрізно, або в межах розділу. Неприпустимі дрібний шрифт (петит), близьке розташування знаків один від одного та недбалість при їх написанні.

Список літератури містить у собі всі використані джерела, у тому числі

директивні документи. Вони розташовуються у порядку появи посилання на них в тексті звіту. Відомості про книжки повинні містити прізвище та ініціали автора, назву книжки, місто видання, видавництво й рік видання, кількісну характеристику (обсяг у сторінках і кількість ілюстрованого матеріалу) і повністю відповідати ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання [5].

4. Загальні норми та правила оформлення

Кожен дослідник прагне довести результати своєї праці до читача. Підготовка публікації — процес індивідуальний. Одні вважають за необхідне лише стисло описати хід дослідження і детально викласти кінцеві результати. Інші – поступово вводять читача у свою творчу лабораторію, висвітлюючи етап за етапом, детально розкриваючи власні методи роботи. Висвітлюючи дослідницький процес від творчого задуму до заключного його етапу, підводячи підсумки, формулюючи висновки й рекомендації, вчений розкриває складність творчих пошуків. Перший варіант викладу зорієнтований на порівняно вузьке коло фахівців і використовується при написанні монографії, статті. Другий є доречнішим при написанні дисертації. Він дозволяє краще оцінити здібності науковця до самостійної науково-дослідної роботи, глибину його знань та ерудицію.

Суттєву допомогу в підготовці публікацій має надати володіння дослідником певними методичними прийомами викладу наукового матеріалу, а саме: послідовним, цілісним і вибіркоким.

Послідовний виклад матеріалу передбачає логічно зумовлену схему підготовки публікації: формулювання задуму і складання попереднього плану; відбір і підготовка матеріалів; групування матеріалів; обробка рукопису.

Його недоліком є нераціональне використання часу. Поки автор не закінчив повністю чергового розділу, він не може перейти до наступного, а в цей час матеріал, що майже не потребує чорнової обробки, чекає на свою чергу

і лежить без руху.

Цілісний виклад передбачає написання всієї праці в чорновому варіанті, а потім обробку в частинах і деталях, унесення доповнень і виправлень. Його перевага полягає в тому, що майже вдвічі економиться час при підготовці «білового» варіанту рукопису. Разом з тим, існує небезпека порушення послідовності викладу матеріалу.

Вибірковий виклад матеріалу часто використовується дослідниками. По мірі готовності матеріалу автор обробляє його в будь-якій зручній для нього послідовності. Необхідно кожен розділ доводити до кінцевого результату, щоб при підготовці всієї праці її складові були майже готові до опублікування.

Кожен дослідник обирає для себе найпридатніший спосіб для перетворення так званого чорнового варіанту рукопису на проміжний або остаточний.

Формулювання задуму здійснюється на першому етапі роботи.

Слід чітко визначити: мету даної роботи; коло читачів, на яке вона розрахована; матеріали, які в ній надаватимуться; передбачувана повнота й деталізація викладу; теоретичне чи практичне спрямування; ілюстративні матеріали, необхідні для розкриття її змісту. Визначається назва праці, яку потім можна корегувати.

На етапі формулювання задуму бажано скласти попередній план роботи, інколи на вимогу видавництва – план-проспект. План-проспект відбиває задум праці й відтворює структуру майбутньої публікації.

Відбір і підготовка матеріалів передбачають ретельний вибір вихідного матеріалу: скорочення до бажаного обсягу, доповнення необхідною інформацією, об'єднання розрізнених даних, уточнення таблиць, схем, графіків. Підготовка матеріалів може здійснюватися в будь-якій послідовності, окремими частинами, без попередньої детальної обробки. Головне – підготувати матеріали в повному обсязі для подальших етапів роботи над рукописом.

Групування матеріалу передбачає вибір варіанта його послідовного розміщення згідно з планом роботи.

Значно полегшує цей процес персональний комп'ютер. Набраний у текстовому редакторі твір можна необхідним чином структурувати.

З'являється можливість побачити кожну із частин роботи та її всю в цілому; простежити розвиток основних положень; домогтися правильної послідовності викладу; визначити, які частини роботи потребують доповнення або скорочення. При цьому всі матеріали поступово розміщують у належному порядку відповідно до задуму. Якщо ж комп'ютер відсутній, то рекомендується кожен розділ (підрозділ) писати на окремих аркушах або картках, з одного боку, щоб потім їх можна було розрізати і розмістити в певній послідовності.

Паралельно з групуванням матеріалу визначається рубрикація праці, тобто поділ її на логічно підпорядковані елементи – частини, розділи, підрозділи, пункти. Правильність формулювань і відповідність назв рубрик можна перевірити на комп'ютері. За інших умов це можна зробити через написання заголовків на окремих смугах паперу. Спочатку вони розкладаються в певній послідовності, а потім приклеюються до відповідних матеріалів.

Результатом цього етапу є логічне поєднання складових рукопису, створення його чорнового макету, який потребує подальшої обробки.

Обробка рукопису складається з уточнення його змісту, оформлення й літературної правки. Цей етап ще називають роботою над біловим рукописом.

Шліфування тексту рукопису починається з уточнення його змісту й структури. Перевіряється й критично оцінюється кожен висновок, кожне речення, кожне окреме слово, а крім того, відповідність назви роботи й назв розділів і підрозділів їхньому змісту, логічність і послідовність викладу матеріалу. Доцільно ще раз проаналізувати аргументованість основних положень, наукову новизну, теоретичну й практичну значущість роботи, її висновки і рекомендації. Слід мати на увазі, що однаково недоречними є надмірний лаконізм і надлишкова деталізація у викладі матеріалу. Допмагають сприйняттю змісту роботи таблиці, схеми, графіки тощо.

Наступний етап роботи над рукописом – перевірка правильності його оформлення. Це стосується рубрикації посилань на літературні джерела,

цитування, написання чисел, знаків, фізичних і математичних величин, формул, побудови таблиць, підготовки ілюстративного матеріалу, створення бібліографічного опису, бібліографічних покажчиків тощо. Для оформлення друкованих видань існують спеціальні правила, тому слід керуватися державними стандартами, довідниками, підручниками, вимогами видавництва і редакцій.

Заключний етап – це літературна правка. Її складність залежить від мовностильової культури автора, від того, як здійснювалася попередня підготовка рукопису. Водночас з літературною правкою автор вирішує, як розмістити текст і які виділення потрібно в ньому зробити.

Слід зважати на те, що написану від руки роботу важко редагувати. Краще знайти недоліки в рукописі допомагає машинопис або комп'ютерний набір тексту. Перед тим, як редагувати текст, слід відкласти роботу на деякий час, щоб «відпочити» від неї. Бажано, щоб її хтось прочитав. Нарешті, редагувати її слід лише тоді, коли працю над нею закінчено повністю.

Якщо рукопис друкує не сам автор, а друкарка (оператор ПЕОМ), то поданий для друкування текст має бути написано розбірливим почерком. Неохайна робота – це вияв неповаги до друкарки, уповільнення роботи й причина багатьох помилок. Слід особливо чітко писати спеціальні терміни й прізвища.

Щоб привернути увагу читачів до найбільш важливих положень, термінів у тексті прийнято використовувати різноманітні виділення (розрядка, курсив, петит, напівжирний шрифт, підкреслювання тощо). Обрана система виділень має бути єдиною для всієї роботи, надмірне їх використання, як і недостатнє, може зробити текст важким для читання та сприйняття.

Підготовлений для передачі до видавництва рукопис повинен відповідати певним вимогам, зумовленим процесом його подальшої підготовки до друку. Вимоги можуть різнитися, проте загальними можуть бути такі:

- авторський рукопис має включати: титульний аркуш, анотацію, реферат, основний текст і додаткові тексти (покажчики, коментарі, примітки, додатки),

бібліографічні списки, посилання, зміст;

- текст рукопису і всі матеріали до нього слід подавати у видавництво у двох примірниках;

- сторінки рукопису мають бути одного розміру (від 203х288 до 210х297 мм);

- матеріал слід друкувати на комп'ютері малими літерами через два інтервали на одному боці аркуша;

- в одному рядку має бути 60–65 знаків (з урахуванням розділових знаків й прогалин між літерами), на одній сторінці суцільного тексту повинно бути 29–30 рядків;

- при визначенні обсягу рукопису необхідно виходити з того, що один авторський аркуш – це 40 000 знаків;

- береги сторінок оригіналу мають бути: ліве – не менше 25 мм, верхнє – 20, праве – 10, нижнє – 25 мм;

- абзацний відступ повинен бути однаковим і дорівнювати п'яти знакам;

- усі заголовки й виділення в тексті слід друкувати малими літерами, заголовки – відокремлювати від тексту зверху і знизу прогалинами у три інтервали;

- виноски розміщуються в нижній частині сторінки і не мають переходити на наступну;

- слід чітко визначити підпорядкованість заголовків і підзаголовків;

- у рукописі дозволяються не більше п'яти виправлень на одній сторінці: вони можуть бути вдруковані або написані від руки чорними чорнилами; зайві літери або слова можна закреслити, заклеїти або забілити;

- сторінки рукопису необхідно послідовно пронумерувати, починаючи з обкладинки і до останньої сторінки, у правому верхньому куті – простим олівцем, а на титульному аркуші вказати загальну кількість сторінок та ілюстрацій;

- рукопис підписує автор (співавтори) або редактор на титульному аркуші із зазначенням дати.

Загальні вимоги до оформлення ілюстрацій

Усі графічні матеріали звіту (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, кресленики тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок».

Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби – в додатках до звіту.

Якщо рисунки створені не автором звіту, подаючи їх у звіті, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Виконання рисунків має відповідати положенням ДСТУ 1.5 [8; 7].

Графічні матеріали звіту доцільно виконувати із застосуванням обчислювальної техніки (комп'ютер, сканер, ксерокс тощо та їх поєднання) та подавати на аркушах формату А4 у чорно-білому чи кольоровому зображенні.

Рисунки нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім рисунків у додатках.

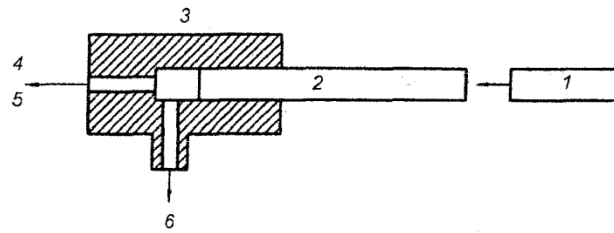
Дозволено рисунки нумерувати в межах кожного розділу. У цьому разі номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад, «Рисунок 3.2» — другий рисунок третього розділу.

Рисунки кожного додатка нумерують окремо. Номер рисунка додатка складається з позначки додатка та порядкового номера рисунка в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Рисунок В.1 — назва рисунка», тобто перший рисунок додатка В.

Якщо в тексті звіту лише один рисунок, його також нумерують наскрізно арабськими цифрами, наприклад «Рисунок 1 — назва рисунка», «Рисунок В.1 — назва рисунка».

Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту звіту зрозуміло зміст рисунка, його назву можна не наводити.

За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка (див. рис. 6.5).



Умовні позначки:
 1 — атмосфера випробувань згідно з ДСТУ ISO 3402;
 2 — змінний калібр;
 3 — з'єднувальний патрубок;
 4 — об'ємний потік повітря;
 5 — джерело всмоктування ($17,5 \pm 0,3$ см³/с;
 6 — давач тиску.

Рисунок 1 — Пристрій для калібрування

Рисунок 6.5 – Приклад подання пояснювального тексту до графічного матеріалу

Назву рисунка друкують з великої літери та розміщують під ним посередині рядка, наприклад, «Рисунок 2.1 — Схема устаткування».

Рисунок виконують на одній сторінці аркуша. Якщо він не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. У такому разі назву рисунка зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні дані — на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: «Рисунок, аркуш».

Перелік рисунків можна наводити у «Змісті» із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) та сторінок початку рисунків.

Загальні вимоги до оформлення таблиць

Цифрові дані звіту треба оформлювати як таблицю відповідно до форми, поданої на рис. 6.6.

Таблиця _____ — _____
 номер назва таблиці

Головка		Заголовки колонок				
		Підзаголовки колонок				

Боковик (колонка для заголовків рядків) Колонки

Рядки

Рисунок 6.6 – Приклад оформлення таблиці

Горизонтальні й вертикальні лінії, що розмежовують рядки таблиці, можна не наводити, якщо це не ускладнює користування таблицею.

Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці.

На кожну таблицю має бути посилання в тексті звіту із зазначенням її номера.

Таблиці нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім таблиць у додатках.

Дозволено таблиці нумерувати в межах розділу. У цьому разі номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 2.1» — перша таблиця другого розділу.

Таблиці кожного додатка нумерують окремо. Номер таблиці додатка складається з позначення додатка та порядкового номера таблиці в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Таблиця В.1 — назва таблиці», тобто перша таблиця додатка В.

Якщо в тексті звіту подано лише одну таблицю, її нумерують.

Назва таблиці має відображати її зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту звіту можна зрозуміти зміст таблиці, її назву можна не наводити.

Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу.

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик.

У разі поділу таблиці на частини дозволено її головку чи боковик замінити відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово «Таблиця» подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують «Продовження

таблиці» або «Кінець таблиці » без повторення її назви.

Заголовки колонок таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком.

Підзаголовки, які мають самостійне значення, подають з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Переважна форма іменників у заголовках — однина.

Таблиці треба заповнювати за правилами, які відповідають ДСТУ 1.5 [8].

Перелік таблиць можна наводити у «Змісті» із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) і сторінок початку таблиць.

Загальні вимоги до оформлення формул та рівнянь

Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано.

Найвище та найнижче розташування запису формул(и) та/чи рівняння(-нь) має бути на відстані не менше ніж один рядок від попереднього й наступного тексту.

Нумерують лише ті формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті звіту чи додатка.

Формули та рівняння у звіті, крім формул і рівнянь у додатках, треба нумерувати наскрізно арабськими цифрами. Дозволено їх нумерувати в межах кожного розділу.

Номер формули чи рівняння друкують на їх рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад (3). У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

У кожному додатку номер формули чи рівняння складається з великої літери, що позначає додаток, і порядкового номера формули або рівняння в цьому додатку, відокремлених крапкою, наприклад (А.3).

Якщо в тексті звіту чи додатка лише одна формула чи рівняння, їх нумерують так: (1) чи (А.1) відповідно.

Пояснення познач, які входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх

наведено у формулі або рівнянні.

Пояснення познач треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

Приклад оформлення математичної формули (рис. 6.7).

ДСТУ 3008:2015

Пояснення познач треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

Приклад оформлення математичної формули

Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}, \quad (1)$$

де M_1, M_2 — математичне очікування;
 σ_1, σ_2 — середні квадратичні відхили [23].

7.10.7 Фізичні формули подають аналогічно математичним формулам, дотримуючи положень 7.10.1—7.10.5, але з обов'язковим записом у поясненні позначки одиниці виміру відповідної фізичної величини. Між останньою цифрою та одиницею виміру залишають проміжок (крім позначення одиниць плоского кута — кутових градусів, кутових мінут і секунд, які пишуть безпосередньо біля числа вгорі).

Приклад

Масу твердого тіла в кілограмах обчислюють за формулою:

$$m = \frac{F}{a}, \quad (2.2)$$

де F — сила, що діє на тіло, Н;
 a — пришвидшення тіла, м/с².

7.10.8 Хімічні формули та рівняння подають буквами латинської абетки, дотримуючи положень 7.10.1—7.10.6. Пояснення познач, що входять до формули чи рівняння, наводять за потреби. Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

Приклад оформлення хімічної формули

$$\text{Be} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{BeO}_2 + \text{H}_2 \quad (7)$$

берилат натрію

Структурні хімічні формули можна подавати витягнутими як у горизонтальному, так і верти-

Рисунок 6.7 – Приклад оформлення формул та рівнянь

Фізичні формули подають аналогічно математичним формулам, але з обов'язковим записом у поясненні позначки одиниці виміру відповідної фізичної величини (див. рис. 6.7). Між останньою цифрою та одиницею виміру залишають проміжок (крім позначення одиниць плоского кута — кутових градусів, кутових мінут і секунд, які пишуть безпосередньо біля числа вгорі).

Хімічні формули та рівняння подають буквами латинської абетки. Пояснення познач, що входять до формули чи рівняння, наводять за потреби.

Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

У формулах і/чи рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники

ступеня, в усьому тексті звіту мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок дозволено лише на знаках виконуваних операцій, які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. У разі перенесення формули чи рівняння на знакові операції множення застосовують знак «х». Перенесення на знаку ділення «:» слід уникати.

Кілька наведених і не відокремлених текстом формул пишуть одну під одною і розділяють комами (рис. 6.8).

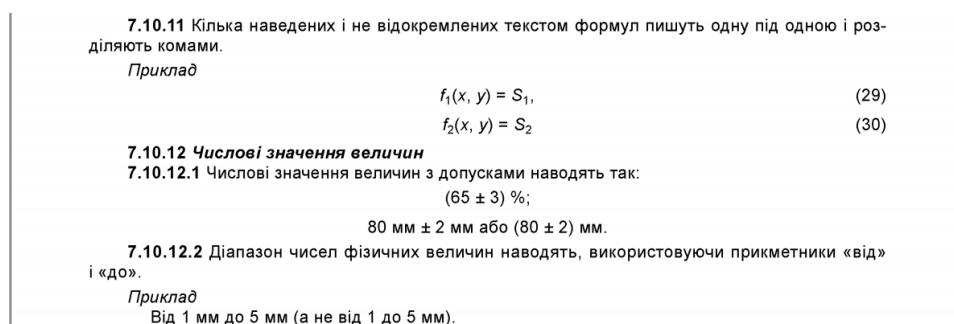


Рисунок 6.8 – Приклад оформлення формул та рівнянь

Загальні вимоги до оформлення додатків

Додатки не є обов'язковим елементом дисертації чи НДР і не входять до основного обсягу роботи. Проте додатки підвищують рівень довіри до результатів, свідчать про їхню достовірність.

Додатки обов'язково роблять тоді, коли теоретичний або емпіричний матеріал надто великий. Основну його частину подають у додатках, а «резюме» з нього — в основному тексті дисертації. При цьому роблять відповідне посилання.

За необхідності до додатків доцільно включати допоміжний матеріал для повноти сприйняття дисертації:

- зразки анкет, опитувальних листків, тестів;
- таблиці допоміжних даних;
- акти впровадження;

- проміжні математичні доведення, формули та розрахунки;
- ілюстрації допоміжного характеру тощо.

За формою це можуть бути текст, таблиця, схема, графік тощо.

Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, крім літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б.

Дозволено позначати додатки літерами латинської абетки, крім літер І та О.

У разі повного використання літер української і/або латинської абеток дозволено позначати додатки арабськими цифрами.

Один додаток позначають як ДОДАТОК А.

За потреби текст додатків можна поділити на розділи, підрозділи, пункти й підпункти, які треба нумерувати в межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад:

А.2 — другий розділ додатка А;

Г.3.1 — підрозділ 3.1 додатка Г;

Д.4.1.2 — пункт 4.1.2 додатка Д;

Ж.1.3.3.4 — підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Рисунки, таблиці, формули та рівняння в тексті додатків треба нумерувати в межах кожного додатка, починаючи з літери, що позначає додаток, наприклад:

рисунок Г.3 — третій рисунок додатка Г;

таблиця А.2 — друга таблиця додатка А;

формула (А.1) — перша формула додатка А.

Якщо в додатку один рисунок, одна таблиця, одна формула чи одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця Г. 1, формула (В.1).

Посилання в тексті додатка на рисунки, таблиці, формули, рівняння подають відповідно до розглянутих вище.

Джерела, які цитують лише в додатках, потрібно розглядати незалежно від тих, які цитують в основній частині звіту. їх розміщують наприкінці кожного додатка в переліку джерел посилання.

Форма цитування, правила складання переліку джерел посилання та виноска у додатках аналогічні прийнятим в основній частині звіту. Перед номером цитати та відповідним номером у переліку джерел посилання й виносках ставлять позначення додатка.

Методичні поради щодо підготовки до даної теми

При вивченні даної теми необхідно засвоїти поняття: методи навчання, форми організації навчального процесу у вищій військовій школі.

Доцільно опрацьовувати рекомендовану літературу за формами, які обираються самостійно, а саме: конспект, тези, план, таблиця, схема, висновки, тощо.

Для вдалого засвоєння цієї теми, здобувачам вищої освіти рекомендується звернутись не лише до базового (обов'язкового) списку літератури, а й до інших наукових джерел, які можна знайти у бібліотеці інституту. Під час розгляду теми, слід, також, використовувати наукові праці як українських, так і зарубіжних вчених.

Контрольні питання та завдання

1. Види кваліфікаційних робіт. Їх характеристика.
2. Етапи роботи над курсовою роботою (проектом).
3. Цілі та завдання курсової роботи (проекту).
4. Вибір теми курсової роботи (проекту)
5. Робота над текстом курсової роботи (проекту).
6. Вимоги до оформлення курсової роботи (проекту)
7. ІНДЗ як форма навчальної та науково-дослідної роботи.
8. Етапи роботи над дипломною роботою.
9. Організація виконання дипломної роботи
10. Робота над текстом дипломної роботи.

11. Оформлення курсової роботи (проекту).
12. Оформлення дипломної роботи.
13. Підготовка до захисту і захист курсових робіт (проектів).
14. Дипломна робота як кваліфікаційне дослідження.
15. Завдання дипломного проектування.
16. Вибір та уточнення теми дипломної роботи, підбір і вивчення літературних джерел.
17. Структура дипломної роботи.
18. Процедура підготовки і захисту дипломної роботи.
19. Зовнішнє і внутрішнє рецензування дипломної роботи.
20. Порядок повторного захисту дипломних робіт.
21. Напрями організації НДРС.
22. Форми організації й проведення НДРС в університеті.
23. Зміст роботи наукових гуртків та проблемних семінарів.
24. Дайте характеристику звіту про НДР.

Список використаної і рекомендованої літератури до лекції

1. Козубцов И.Н. Диссертация научно-педагогического работника как элемент междисциплинарных исследований // XVII Международная научно-техническая конференция «Информационные системы и технологии (ИСТ-2011)» (23 апреля 2011 г). Нижний Новгород. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2011. С. 365 – 366. Формат CD. Электронное издание. Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 28,0. Уч.-изд. л. 47,6. Тираж 300 экз. Заказ 2. – ISBN 5-93272-053-0.

2. Козубцов І.М., Масесов М.О., Куцаєв В.В. Магістерська дисертація – як засіб контролю сформованості майбутнього науково-педагогічного працівника / І.М. Козубцов// VI науково-практичний семінар „Пріоритетні напрямки

розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення” (20 жовтня 2011 р.). К.: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2011. С. 34 – 37.

3. Козубцов І.М. Дисертація PhD – фрагмент формування фрактальної динамічної наукової картини світу знань // Науково-теоретичний і громадсько-політичний альманах Грані. 2013. №11 (103). С. 102 – 106. ISSN 2077-1800.

4. Козубцов І.М. Автореферат дисертації – дзеркало міждисциплінарної науково-педагогічної компетентності вченого // Сучасні проблеми радіотехніки та телекомунікацій «РТ - 2012»: Матеріали 8-ої міжнар. молодіжної наук.-техн. конф., Севастополь 23 – 27 квітня 2012 р. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Севастоп. нац. техн. ун-т; наук. ред. Ю.Б. Гімпілевич. – Севастополь: СевНТУ, 2012. С. 444. ISBN 978-617-612-014-8.

5. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

6. Зацерковний В.І., Тішаєв І.В., Демидов В.К. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.

7. ДСТУ 3008:2015 – «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

8. ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів.

ГЛОСАРІЙ

Акт (документ) – офіційний документ, протокол, запис про якийсь факт.

Апробація – (лат. *approbatio* — схвалення, визнання): - у римо-католицькому канонічному праві – акт, який надається єпископу для засвідчення його фактичного церковного служіння. - попередня, передексплуатаційна перевірка в дії теоретично обґрунтованих технічних, наукових, фінансово-економічних програм (проектів) та оцінка ефективності їх практичної реалізації. - методи оцінки (схвалення) певних проектів ноу-хау. - перевірка на практиці, в реальних умовах теоретично побудованих методів. - офіційне схвалення, затвердження чого-небудь після випробування, перевірки. - визначення сортових якостей посівів із метою вибору кращого з них для насіння.

Аспірант – вчений, який проводить фундаментальні та (або) прикладні наукові дослідження у рамках підготовки в аспірантурі у закладі вищої освіти/науковій установі для здобуття ступеня доктора філософії.

Вступ – це та частина роботи, яка містить такі структурні елементи: титульний аркуш; список авторів; зміст; перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів.

Гіпотеза – наукове припущення, що висувається для пояснення будь-якого явища і потребує перевірки на досліді та теоретичного обґрунтування, для того щоб стати достовірною науковою теорією. Особливістю гіпотези як форми наукового знання є те, що вона завжди має певний ступінь імовірності

Діяльність – це динамічна система взаємодії людини із зовнішнім середовищем, а також у вузькому, конкретному - як специфічна професійна, наукова, навчальна тощо форма активності людини, у якій вона досягає свідомо поставлених цілей, що формуються внаслідок виникнення певних потреб

Докторант – вчений, який проходить підготовку в докторантурі наукової установи (закладу вищої освіти) для здобуття наукового ступеня доктора наук.

Ефект досліджень – це сукупність добутих наукових, економічних і соціальних результатів. Результат зіставлення ефекту із витратами на його

досягнення характеризує ефективність досліджень

Концепція – це система поглядів, система опису певного предмета або явища стосовно його побудови, функціонування, що сприяє його розумінню, тлумаченню, вивченню головних ідей. Концепція має надзвичайне значення, оскільки є єдиним, визначальним задумом, головною ідеєю наукового дослідження.

Культурологічний підхід – завдяки широкій палітрі поняття культура та пізнавальним можливостям культурології – науки, що вивчає культуру як цілісність, дає можливість дослідити безліч природних, соціальних, екологічних, економічних, педагогічних, інформаційних та інших об'єктів і явищ як культурологічного феномена.

Курсова робота – це самостійне навчально-наукове дослідження здобувача, виконане з певного курсу або з окремих його розділів.

Магістр – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньопрофесійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньопрофесійної програми підготовки магістра становить 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми – 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків.

Метод – спосіб пізнання, дослідження явищ природи і суспільного життя. Це також сукупність прийомів чи операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності, підпорядкованих вивченню конкретного завдання.

Метод – це сукупність принципів побудови, форм і способів наукового пізнання. Усі методи економічного дослідження поділяються на загальнонаукові та конкретно-економічні.

Методологія – це вчення про організацію діяльності.

Методологія дослідження – сукупність конкретних прийомів і способів для проведення будь-якого наукового дослідження.

Методологія науки – це система методологічних і методичних принципів і прийомів, операцій і форм побудови наукового знання.

Молодий вчений – вчений віком до 35 років включно, який має вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня, або вчений віком до 40 років включно, який має науковий ступінь доктора наук.

Монографія – це наукова праця у вигляді книги з поглибленим вивченням однієї або декількох (тісно пов'язаних між собою) тем.

Навчальний посібник – видання, яке частково доповнює або замінює підручник та офіційно затверджений як такий.

Наукова діяльність – це інтелектуальна творча діяльність, яка спрямована на одержання і використання нових знань через соціальні інститути. Наукова інформація – це одне із загальних понять науки, що означає певні відомості, сукупність якихось даних, знань тощо.

Наукова установа діє на підставі статуту (положення), що затверджують в установленому порядку.

Наукова школа – неформальний творчий колектив дослідників різних поколінь, об'єднаних загальною програмою і стилем дослідницької роботи, які діють під керівництвом визнаного лідера.

Наукове абстрагування – його суть полягає у звільненні наших уявлень про предмет дослідження від часткового, нетипового, короточасного, а знаходження в них суттєвого, постійного, типового.

Наукове дослідження – це процес вивчення певного об'єкта (предмета або явища) з метою встановлення закономірностей його виникнення, розвитку і перетворення в інтересах раціонального використання у практичній діяльності людей.

Науковий журнал – журнал, що містить статті та матеріали досліджень теоретичного або прикладного характеру, призначений переважно для фахівців певної галузі науки. За цільовим призначенням наукові журнали поділяють на: науково-теоретичні, науково-практичні та науково-методичні.

Науковий колектив – це група талановитих, висококваліфікованих людей,

організаційно об'єднаних єдиною метою і діями.

Науковий напрям – сфера наукових досліджень наукового колективу, спрямована на вивчення певних фундаментальних, теоретичних і експериментальних завдань у відповідній галузі науки.

Науковий напрям – це наука або комплекс наук, у галузі яких проводять дослідження.

Науковий працівник – вчений, який за основним місцем роботи та відповідно до трудового договору (контракту) професійно займається науковою, науково-технічною або науково-педагогічною діяльністю та має відповідну кваліфікацію, підтверджену результатами атестації.

Науковий результат – нове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях наукової інформації у формі наукового звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження, наукового відкриття.

Науковий факт – подія чи явище, яке є основою для висновку або підтвердження. Він є елементом, який у сукупності з іншими становить основу наукового знання, відбиває об'єктивні властивості явищ і процесів. На основі наукових фактів визначають закономірності явищ, будують теорії та виводять закони.

Науковий факт – це віддзеркалення об'єктивних властивостей речей і процесів.

Наукові закони – це головний елемент науки і являє собою філософську категорію, що відображає істотні, загальні, необхідні, стійкі, повторювані відношення та залежності між предметами і явищами об'єктивної дійсності, що впливають з їхньої сутності

Наукові питання – це більш конкретні завдання наукового дослідження. Результати цих завдань мають не тільки теоретичне, але, в основному, практичне значення.

Науково-дослідна робота – це чітко організований комплекс дій,

спрямований на отримання нових знань, які розкривають суть процесів, явищ у природі, суспільстві, з метою їх використання в практичній діяльності.

Наукометрія – система вивчення наукового, конструктивного знання за допомогою кількісних методів.

Неформальна наукова комунікація – це комунікація, що встановлюється між комунікантом (відправником) і реципієнтом (отримувачем) шляхом особистих контактів, зустрічей, бесід, телефонних розмов, листування тощо.

Об'єкт дослідження – уся сукупність відношень різних аспектів теорії та практики науки, яка є джерелом необхідної для дослідника інформації. Об'єкт дослідження – це частина об'єктивної реальності, яка на певному етапі стає предметом практичної і теоретичної діяльності людини як соціальної істоти (суб'єкта). Об'єктом наукового дослідження є певна частина дійсності – досить конкретний предмет чи явище, на які спрямовано наукову діяльність дослідника з метою пізнання їх суті, закономірностей розвитку і можливостей використання в практичній діяльності.

Парадигма – загальноприйняте положення науки.

Парадокс у широкому розумінні – це твердження, яке різко відрізняється від загальноприйнятої думки, заперечення того, що є «безперечно правильним»; у вузькому розумінні – це два протилежні твердження, кожне з яких є переконливим доказом.

Періодичне видання – це журнали, бюлетні та інші видання з різних галузей науки і техніки з викладом матеріалу в популярній доступній формі

Підручники і посібники – неперіодичні видання, у яких містяться систематизовані відомості наукового і прикладного характеру, викладені в доступній формі як для викладачів, так і для здобувачів; книги, у яких викладено основи знань із певного начального предмета на рівні сучасних досягнень науки і культури.

Пізнання – процес цілеспрямованого відображення об'єктивної реальності у свідомості людей.

Понятійний апарат науки – сукупність основних понять.

Поняття – це думка, виражена в узагальненій формі, яка визначає суттєві та необхідні ознаки предметів і явищ та їхні взаємозв'язки. Якщо поняття увійшло до наукового обігу, його позначають одним словом або використовують сукупність слів - термінів. Поняття, як правило, завершує процес наукового дослідження, закріплює результати, отримані вченим особисто у своєму дослідженні.

Предмет дослідження – історія розвитку предмета; суттєві властивості, якості та закони розвитку об'єкта; логічний апарат і методи необхідні для формування предмета.

Препринт – наукове видання з матеріалами попереднього характеру, що публікують до виходу у світ видання, у якому вони мають бути вміщені.

Продукт – речовий або інтелектуальний результат людської праці.

Продукт діяльності – те, що є результатом трансформації предмета в процесі діяльності.

Протокол – документ, в якому фіксуються результати роботи колегіальних органів.

Процедури діяльності – технологія (спосіб, метод) одержання бажаного продукту.

Резюме (фр. *resume* – викладати коротко) – це анотація з елементами попереднього рецензування. Резюме, як і анотація, має акцентувати увагу на вузлових моментах роботи, що розглядають, а також відображати її композицію. Оскільки резюме носить оцінний характер, воно може бути позитивним і негативним.

Реферат – стисла характеристика змісту науково-дослідної роботи.

Реферат (лат. *referre* – доповідати, повідомляти) – це коротка форма викладу змісту якого-небудь окремого твору або певної проблеми на основі узагальнення різноманітних джерел інформації. Він має, як правило, науково-інформаційне призначення.

Рецензія – (лат. *recensio* – огляд, обстеження) – це вид наукової, літературної та художньої критики; науково-критична стаття, яка містить

розбір і критичну оцінку опублікованих статей, монографій, збірників праць тощо та дає аналіз досліджень і критичну оцінку їх викладу.

Розуміння – процес мислення, спрямований на виявлення істотних рис, властивостей і зв'язків предметів, явищ і подій дійсності.

Систематизація – це впорядкування набору інформації (зібраної, обробленої та проаналізованої) за певною структурою.

Теза – стислий виклад основних положень, наукової праці, статті, доповіді, який передбачає попереднє ознайомлення учасників семінарів, конференцій, симпозіумів з результатами наукового дослідження.

Теорія – система знань, що описує і пояснює сукупність явищ певної частки дійсності і зводить відкриті в цій галузі закони до єдиного об'єднувального початку (витоку). Теорія будується на результатах, отриманих на емпіричному рівні досліджень. Теорія має бути ефективною, конструктивною і простою. Деякі види теорій: аксіоматичні, парадоксальні, упереджені, суперечливі, формальні.

Точність наукового факту визначається об'єктивними методами та характеризує сукупність найбільш суттєвих ознак предметів, явищ, подій, їх кількісних та якісних визначень.

Тренінг – система вправ, спрямованих на розвиток та удосконалення певних навиків, необхідних для безпомилкового виконання конкретних видів практичної діяльності.

УДК (універсальна десятична класифікація) – це міжнародна універсальна система, яка дозволяє детально представити зміст документальних фондів, забезпечити оперативний пошук інформації, має можливість розвитку і вдосконалення.

Узагальнення – логічний процес переходу від одиничного до загального або від меншого загального до більшого загального знання, а також продукт розумової діяльності, форма відображення загальних ознак, якостей явищ дійсності.

Узагальнення – це метод наукового пізнання, за допомогою якого

фіксуються загальні ознаки та властивості певного класу об'єктів та здійснюється перехід від одиничного до особливого та загального, від менш загального до більш загального.

Узагальнення – це прийоми здобуття нових знань шляхом розумового (уявного) переходу від конкретних висновків і заключень до більш загальних, які найбільшою мірою відображають суть дослідного процесу.

Умовивід – розумова операція, за допомогою якої з певної кількості заданих суджень виводиться інше судження, пов'язане з вихідним.

Фактор – це активно діючі рушійні сили, які через причинно-наслідковий зв'язок призводять до якісних і кількісних змін в об'єкті дослідження.

Факторний аналіз дає можливість установити багатомірні зв'язки змінних величин за кількома ознаками.

Фундаментальні наукові дослідження – наукова теоретична та (або) експериментальна діяльність, спрямована на здобуття нових знань про закономірності розвитку та взаємозв'язку природи, суспільства, людини.

Часткові методи дослідження (в літературі також використовується термін «спеціальні методи») – це сукупність специфічних методів кожної конкретної науки, які є базою для вирішення дослідницької проблеми.

Козубцов Ігор Миколайович

Методологія наукових досліджень: Конспект лекцій з навчальної дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 122 Комп'ютерні науки денної та заочної форм навчання / уклад. І.М. Козубцов. Луцьк: ЛНТУ, 2022. 242 с.

Комп'ютерний набір і верстка: І.М. Козубцов

Підписано до друку 3.10.2022 р.
Формат 60х 84/16. Гарнітура Times New Roman.
Папір офсетний 80 г/м². Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 10,3. Обл.-вид. арк. 10,3.
Наклад 50 прим. Зам. № 04/21/2-9

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, Луцьк-18, вул. Львівська, 75.
Друк - ІВВ ЛНТУ